

**PAT-NO: JP409135388A**

**DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09135388 A**

**TITLE: ELECTRONIC IMAGE PICKUP DEVICE**

**PUBN-DATE: May 20, 1997**

**INVENTOR-INFORMATION:**

**NAME**

**INAGAKI, OSAMU**

**TERADA, TOSHIYUKI**

**MOROHASHI, DAIKICHI**

**INOUE, ATSUSHI**

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

**NAME**

**COUNTRY**

**OLYMPUS OPTICAL CO LTD**

**N/A**

**APPL-NO: JP07317540**

**APPL-DATE: November 10, 1995**

**INT-CL (IPC): H04N005/335, H04N001/19 , H04N005/225  
, H04N005/238**

## **ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an electronic image pickup device which has a finder mode of a fast picture output rate in addition to a static image recording mode of high precision and furthermore can effectively cancel the FPN(fixed pattern noises) in both modes.

**SOLUTION:** A system controller 11 controls the operating sequence among an R digital signal processing circuit 7-R, a G digital signal processing circuit 7-G, a B digital signal processing circuit 7-B and their relative parts respectively. Then the FPN cancel processing procedure of a solid state imaging device is automatically switched between a static image recording mode of high precision and a finder mode of a fast picture output rate.

**COPYRIGHT: (C)1997,JPO**



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】光学系により結像された像を画像信号に変換するための固体撮像素子と、

上記固体撮像素子に対しその全画素乃至比較的多数の画素からの光電変換出力を読み出して出力画像信号を取り出すように駆動する第1の駆動モードと該固体撮像素子に対し当該適用される被写体確認用モニタ手段に適合する程度のものでして選択された比較的小さい画素からの光電変換出力を読み出して出力画像信号を取り出すように駆動する第2の駆動モードとの上記両駆動モードを選択適用可能になされた撮像素子駆動手段と、を備えたことを特徴とする電子的撮像装置。

【請求項2】光学系により結像された像を画像信号に変換するための固体撮像素子と、

上記固体撮像素子から出力される上記画像信号に係る複数種類の原色系乃至補色系の色情報を表わす各色データを夫々格納するために設けられた複数の記憶部を含んでなる記憶手段と、

上記記憶手段の複数の記憶部のうちのものの一つについて該一の記憶部に対応する色データを格納して後読み出して所定の転送先に転送する一連の色データ格納転送操作を上記複数の記憶部についてそれら記憶部間で所定の位相差を以て順次繰返し実行する格納転送操作手段と、を備えたことを特徴とする電子的撮像装置。

【請求項3】上記格納転送操作手段は、上記複数の各色データについてそれらの各所定の上位ビット部のみを以てなる複数の粗データを夫々生成し、該複数の各粗データについて、夫々上記一連の色データ格納転送操作を行うようになされたものであることを特徴とする請求項2に記載の電子的撮像装置。

【請求項4】上記格納転送操作手段は上記複数の各色データについて上記記憶手段の各対応する記憶部に関する当該色データの書き込み許可及び転送許可を統括的に制御するシステムコントローラを含んでなり、該システムコントローラによる上記制御により、上記複数の各記憶部に関して同一画像に係る各該当する色データの書き込み又は転送が完了するのを待って次の画像に係る各該当する色データに関する書き込み許可及び転送許可を行うように構成されたものであることを特徴とする請求項2に記載の電子的撮像装置。

【請求項5】光学系により結像された像を画像信号に変換するための固体撮像素子と、

上記固体撮像素子に対しその光電変換出力を比較的低速で読み出して精細度が比較的高い出力画像信号を単発的に取り出すように駆動する第1の駆動モードと該固体撮像素子に対しその光電変換出力を比較的高速で読み出して精細度が比較的低い出力画像信号を連続的に取り出すように駆動する第2の駆動モードとの上記両駆動モードを選択適用可能になされた撮像素子駆動手段と、

この撮像素子駆動手段により第1の駆動モードが選択さ

れているか第2の駆動モードが選択されているかに応じて上記撮像素子のオブティカルブラック部に対応したオブティカルブラックレベルの検出及び該検出に基づく画像信号の補償処理を変更するオブティカルブラック補正処理変更手段と、を備えたことを特徴とする電子的撮像装置。

【請求項6】上記オブティカルブラック補正処理変更手段は、上記撮像素子駆動手段による駆動モードが上記第2の駆動モードから第1の駆動モードに変更されたときには、該第2の駆動モードに対応して設定されていたオブティカルブラックレベルと該第1の駆動モードに変更された際に検出したオブティカルブラックレベルとの差分に相応する値だけオブティカルブラック補正値をレベルシフトするように構成されてなるものであることを特徴とする請求項5に記載の電子的撮像装置。

【請求項7】光学系により結像された像を画像信号に変換するための固体撮像素子と、

上記固体撮像素子の遮光状態における出力値を表わす遮光画像データを保持するための遮光画像データ保持手段と、該固体撮像素子の順次の露光状態における出力値を表わす露光画像データを逐次得るに先立って、上記固体撮像素子の上記遮光状態における遮光画像データを得るように制御する制御手段と、を備えたことを特徴とする電子的撮像装置。

【請求項8】上記制御手段は、上記露光画像データを繰返し得るに先立って遮光画像データを得るに際し、該固体撮像素子の遮光状態に対応する出力値を複数回得て、この複数回の累積加算値に基づいて上記遮光画像データを得るように構成されたものであることを特徴とする請求項7に記載の電子的撮像装置。

【請求項9】光学系により結像された像を画像信号に変換するための固体撮像素子と、

上記固体撮像素子を所定の露光状態においたときの出力値を表わす露光画像データに対して上記固体撮像素子の遮光状態における出力値を表わす遮光画像データに係る補償を行った補償出力画像データを単発的に得るワンショットモードと、該固体撮像素子の順次の露光状態における出力値を表わす露光画像データに対して上記遮光画像データに係る補償を行った補償出力画像データを逐次連続的に得る連続出画モードとを選択的にに行い得るようになされ、且つ、上記ワンショットモード時には上記露光画像データを得て後遮光画像データを得て上記補償を行い、上記連続出画モード時には上記露光画像データを得るに先立って遮光画像データを得て上記補償を行うように切り換える制御手段と、を備えたことを特徴とする電子的撮像装置。

【請求項10】上記補償を行うための演算手段が備えられ、該演算手段は上記露光画像データ及び上記遮光画像データに関してその値の正負の関係を演算過程に応じて切り換えることにより上記補償のための加算及び減算処

理を共通の加算手段によって実行するように構成されたものであることを特徴とする請求項9に記載の電子的撮像装置。

【請求項11】光学系により結像された像を光電変換するための固体撮像素子と、  
上記固体撮像素子の遮光状態に対応する出力値を表す補償用データを保持するための補償用データ保持手段と、  
上記固体撮像素子の逐次の露光に対応して得られる各回の露光画像データに対して上記補償用データ保持手段に保持された補償用データにより夫々補償を行って逐次補償画像データを得るための補償演算手段と、  
上記補償演算手段により逐次継続的に補償画像データを得る過程において所定時間毎に上記補償用データ保持手段において保持される補償用データの更新を行わしめるための補償用データ更新手段と、を備えてなることを特徴とする電子的撮像装置。

【請求項12】光学系により結像された像を光電変換するための固体撮像素子と、  
上記固体撮像素子の遮光状態に対応する出力値を表す補償用データを保持するための補償用データ保持手段と、  
上記固体撮像素子に係る露光に応じて、該固体撮像素子の光電変換面内で選択可能になされた異なる複数の部分領域のうちの一部分領域に対応した露光画像データを得るための部分露光画像データ生成手段と、  
上記部分露光画像データ生成手段による一部分領域の露光画像データに対して上記補償用データ保持手段に保持された補償用データにより補償を行って逐次補償画像データを得るための補償演算手段と、  
上記部分露光画像データ生成手段により部分領域の選択状況が変更されたときには上記補償用データ保持手段において保持される補償用データの更新を行わしめるための補償用データ更新手段と、を備えてなることを特徴とする電子的撮像装置。

【請求項13】光学系により結像された像を光電変換するための固体撮像素子と、  
上記固体撮像素子の遮光状態に対応する出力値を表す補償用データを保持するための補償用データ保持手段と、  
上記固体撮像素子のオブティカルブラック部に対応する出力を経時的に累算した値を表すデータを得るためのオブティカルブラック累算データ生成手段と、  
上記固体撮像素子に係る露光に応じて該固体撮像素子の光電変換面内での部分領域に対応した露光画像データを得るための部分露光画像データ生成手段と、  
上記部分露光画像データ生成手段による部分領域の露光画像データに対して上記補償用データ保持手段に保持された補償用データにより補償を行って逐次補償画像データを得るための補償演算手段と、  
上記オブティカルブラック累算データ生成手段による累算値のデータが所定の値を越えたときには上記補償用データ保持手段において保持される補償用データの更新を

行わしめるための補償用データ更新手段と、を備えてなることを特徴とする電子的撮像装置。

【請求項14】上記固体撮像素子による露光画像データに依拠して合焦調節用データを得る合焦調節用データ生成手段を更に備え、この合焦調節用データ生成手段による合焦調節用データの生成時には、上記補償用データ更新手段による補償用データの更新を禁止する更新禁止手段を設けたことを特徴とする請求項12又は請求項13に記載の電子的撮像装置。

10 【請求項15】光学系により結像された像を光電変換するための固体撮像素子と、  
上記固体撮像素子の遮光状態に対応する出力値を表す補償用データを保持するために該固体撮像素子の露光状態に対応する出力値を表す露光画像データを保持するためのデータ記憶部とは別途に設けられたデータ記憶部を含んでなる補償用データ保持手段と、  
上記固体撮像素子の逐次の露光に対応して得られる露光画像データを順次導出する動作モードにおいては、この順次導出される露光画像データに対して上記補償用データ保持手段に保持された補償用データにより夫々補償を行って補償画像データを得るための補償演算手段と、を備えてなることを特徴とする電子的撮像装置。

20 【請求項16】光学系により結像された像を光電変換するための固体撮像素子と、  
上記固体撮像素子の露光状態に対応する出力値を表す露光画像データを保持する記憶デバイス内に、上記露光画像データを保持するための記憶領域とは別途に設定された記憶領域に、上記固体撮像素子の遮光状態に対応する出力値を表す補償用データを保持するようになされた補償用データ保持手段と、  
上記固体撮像素子の逐次の露光に対応して得られる露光画像データを順次導出する動作モードにおいては、この順次導出される露光画像データに対して上記補償用データ保持手段に保持された補償用データにより夫々補償を行って補償画像データを得るための補償演算手段と、  
を備えてなることを特徴とする電子的撮像装置。

30 【請求項17】光学系により結像された像を光電変換するための固体撮像素子と、  
上記固体撮像素子に係る露光に応じて、該固体撮像素子の光電変換面内で選択可能になされた異なる複数の部分領域のうちの一部分領域に対応した露光画像データを得るための部分露光画像データ生成手段と、  
上記部分露光画像データ生成手段による露光画像データ導出の対象となる部分領域として上記固体撮像素子の光電変換面内に設定される一の領域よりも広い領域に対応してその遮光状態での出力値を表す補償用データを得て保持するための補償用データ保持手段と、  
上記部分露光画像データ生成手段による部分領域の露光画像データに対して上記補償用データ保持手段に保持された補償用データにより補償を行って補償画像データを

得るための補償演算手段と、を備えてなることを特徴とする電子的撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、被写体に対応した高精細の画像データを生成するための、例えばスタジオデジタルカメラや電子的な画像取り込み装置等の電子的撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、被写体に対応した高精細の画像データを生成するためのスタジオデジタルカメラや、高精細のプリント画像を得るためのプリンタに供給するための画像データを生成するために被写体像に関する画像情報を取り込むための画像入力装置等においては、撮像時に被写体を確認するためのモニタの解像度よりも高い解像度、即ち、より精細度の高い多画素の出力が要求される。例えば、この種の装置では、モニタの解像度が72DPI程度であるのに対し、プリンタに供給するための画像データについては、それによる画像の解像度が300DPI程度にもなる。このため、このような装置に適用される撮像素子も極めて多画素のものが用いられることになる。

【0003】図55はこの種の従来の装置の一例としてのスタジオデジタルカメラの構成を示すブロック図である。図において、光学系1を通った被写体光はシャッタ2の開口を通してダイクロイックプリズム3に入射する。ダイクロイックプリズム3は入射光をR（赤）、G（緑）、B（青）の各原色に分解し、各色毎のブロックの終端面に夫々設けられた固体撮像素子4-R、4-G、4-Bの光電変換面に各色毎の像を結像せしめ、これら固体撮像素子4-R、4-G、4-Bによる各色毎の光電変換出力を得るためのものである。この各色毎の光電変換出力に対しRアナログ信号処理回路5-R、Gアナログ信号処理回路5-G、Bアナログ信号処理回路5-Bにおいて夫々黒レベルを規定するOB（オプティカルブラック）クランプ等の処理が施され、次に、各処理回路毎に設けられたA/D変換回路6-R、6-G、6-Bを通して夫々のデジタルデータに変換される。

【0004】これら各色毎のデジタルデータは、Rデジタル信号処理回路7-R、Gデジタル信号処理回路7-G、Bデジタル信号処理回路7-Bにおいて夫々ノイズ除去やシェーディング補正等の処理が施され、各処理回路毎に設けられたフレームメモリ8-R、8-G、8-Bに格納される。これら格納された各データはルックアップテーブル（LUT）9を介してSCSIドライバ10に供給される。ルックアップテーブル9は設定されたテーブルに基づいて入力画像のトーンを変化させるための階調変換を行うものである。SCSIドライバ10に供給された画像データは本スタジオデジタルカメラ100とパーソナルコンピュータ（ホストPC）

200とを結ぶSCSIバス300を通してホストPC200に伝送される。ホストPC200はこのようにスタジオデジタルカメラ100から伝送されてきた画像データによる画像を自己に接続したモニター400上に表示する。

【0005】尚、スタジオデジタルカメラ100の上述したRアナログ信号処理回路5-R、Gアナログ信号処理回路5-G、Bアナログ信号処理回路5-B、各A/D変換回路6-R、6-G、6-B、Rデジタル信号処理回路7-R、Gデジタル信号処理回路7-G、Bデジタル信号処理回路7-B、各フレームメモリ8-R、8-G、8-Bは、システムコントローラ11によって統括的に制御される。

【0006】図56は図55の装置の動作を示すタイミング図である。撮影に際してのシャットリガの操作に応じて固体撮像素子4-R、4-G、4-Bから光電変換出力が順次読み出され（図中「センサ出力」と表記のもの）、この出力が各A/D変換回路6-R、6-G、6-Bでデジタル信号に変換され、更にRデジタル信号処理回路7-R、Gデジタル信号処理回路7-G、Bデジタル信号処理回路7-Bで夫々ノイズ除去やシェーディング補正等の処理が施された上、各フレームメモリ8-R、8-G、8-Bに夫々書き込まれる。これら各フレームメモリ8-R、8-G、8-Bに書き込まれた画像データは、所定のタイミングで読み出され、LUT9、SCSIドライバ10及びホストPC200をこの順に介してモニター400上での表示がなされる。

【0007】図56では、各フレームメモリ8-R、8-G、8-Bへの書き込みと読み出しのタイミングが示してある。図示の通り、R、G、B各色のデータが順次読み出され全色のデータが揃って1画面の表示が行えるまでにt1の時間がかかることになる。

【0008】一方、撮影（画像取り込み）に際しての画角設定やビント合わせの操作のために連続してモニタ（電子ビューファインダー等）に画像を映出させるために、モノクロームの画像にして1画面の表示が行えるまでの時間を短縮することが考えられる。このようにモノクロームの表示にすることで1画面の表示が行えるまでの時間を短縮した動作のタイミングが図57のタイミング図に示してある。この図57に示すものはGチャンネルのみでモノクロームの表示を得る例である。前述の図56のカラー表示を得る例に比し、1画面の表示が行えるまでの時間は図示のt1（図56）からt2（図57）に短縮されるが、それでもこの時間t2はフレームメモリへの書き込みの時間とこれに続く読み出しの時間との和より短縮することはできず、画面更新の周期は必ずしも十分に短いものではない。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】図55について上述し

たような従来のこの種の装置では、画像センサーとしての固体撮像素子は所要の精細度を満たすために一般に2000×2000画素程度のものが適用されるが、その読み出しレートが通常の14MHz程度であると、1画面の読み出しに0.3秒程度かかる。即ち、1秒間に3コマ程度しか読み出せないこととなる。そのため、この画像の表示は間欠的となり、撮影（画像取り込み）に際しての画角設定やピント合わせの操作が難しいといった問題がある。

【0010】また、ホストPCと接続しているSCSIバスでは、RGBの画像データを一旦フレームメモリに取り込んだ後RGBの順に転送するため、図56について説明したように、最初に画像を取り込んでから転送が完了し表示がなされるまでの時間が非常に長くなってしまふ。この問題に対処するため、図57について説明したように、画角設定やピント合わせに際しては、モノクロ表示を行うようにして単位時間当たりの表示コマ数を増やして画像の表示を連続的なものに近付けようとしたものもあるが、この場合も、画像データを一旦フレームメモリに取り込んだ後順次転送するため、表示コマ数を増やすにも限界がある。

【0011】尚、固体撮像素子からの読み出しレートは一定であるのに対し、SCSIバスにおける転送速度はホストPC側の処理能力に依存し一定ではない。このため、撮像装置側及びホストPC側におけるデータ転送動作は相互に非同期の状態となり、書き込みが終了しないうちに転送要求が到来したり、データの転送が終了しないうちに書き込み要求が到来するといったことが発生してしまうといった問題も生起する。一般にメモリは書き込み又は読み出し（転送）双方の動作を同時には行えず、いずれかを優先させることとなるため、一つの動作が終了しないうちに他の動作の要求が到来してしまうといった状況、例えば、一つの画面の途中で要求が到来してしまうような状況が起こると、画面の途中まで画像が更新されているため、結果的に同一画面の中に時間軸の異なる画像が混在してしまうといった状態が発生してしまう。

【0012】一方、周知の通り、固体撮像素子においては、暗電流成分による固定パターンノイズ（FPN）が発生するため、撮影に対応して導出される画像信号中にも固定パターンノイズが混在している。このノイズを除去しないと画像の質が悪い。従って、この固定パターンノイズを除去するために当該撮像素子の遮光状態での画像出力データ（遮光画像データ）を取り込み、これを露光状態での画像出力データ（露光画像データ）から減算処理することも行われている。しかしながら、遮光状態において固定パターンノイズ相応の画像データ（遮光画像データ）を得る場合にもランダムノイズ成分が含まれているため、1回遮光状態にして固定パターンノイズ相応の画像データを取り込んだのでは、取り込んだデータ

の中にランダムノイズ成分が多く、適正な補償を行うことができない。

【0013】一般に、通常の静止画撮影（ワンショット撮影）では、シャッタートリガを操作してから画像データを取り込むまでのシャッターラグを少なくするために、露光撮影を行ってから遮光撮影（遮光状態での画像データの取り出し）を行って、当該露光画像データから遮光画像データを減算処理して固定パターンノイズを除去する処理を行うように構成される。

【0014】一方、撮影（画像取り込み）に際しての画角設定やピント合わせの操作のために連続してモニタに画像を映出させる動作モード（以下、ファインダーモードと言う）では、連続して露光画像データによる画像の映出を実現するために、最初に遮光撮影を行い、これに続いて露光撮影を行うようにすることも考えられる。しかしながら、ファインダーモード時にこのようにすると、1枚の画像を構成する露光撮影のコマ数が減るという問題がある。

【0015】また、ファインダーモードにおいて、順次のモニタ画像映出の頻度（フィールドレート）を高めるために、画角設定時には撮像素子から画素出力を間引いて読み出すことにより毎回の画像の読み出し時間を短縮し、ピント合わせのための操作時には画面中の注目部分（合焦調節対象部分）からの部分読み出しとすることにより画像の読み出し時間を短縮する方式も考えられる。しかしながら、この方式では、画面の中央部分からの部分読み出しをする場合には、OB（オプティカルブラック）部の読み出しができず、このためOBクランプが行えず、映像信号レベルが不安定になってしまうといった問題がある。

【0016】また一方、ファインダーモード時に最初に1回限りで遮光撮影を行いこのとき得た遮光画像データをメモリ等に保持しておき、これに続いて露光撮影を繰返し行って露光画像データを得て、これら毎回の露光画像データに対して先に保持された遮光画像データを用いてFPN除去の補償を行うようにすることも考えられる。しかしながら、このように遮光画像データをメモリ等に保持しておくと、当該時点での実際の遮光画像データは経時的な温度変化に応じて変化するものであるから、メモリ等に一定に保持された遮光画像データはその時点での実際の値とは差が生じてしまい、次第に適正なFPN除去の補償を行うことができなくなってしまう。

【0017】他方、ファインダーモードにおいて上述の部分読み出しを行う場合、画面中での読み出し部分の位置を変更したときには、適正なFPN除去の補償を行うために再度遮光画像データを取り込む必要が生じるため、画像取り込み（撮影）の操作が煩雑となってしまう。

【0018】またFPNデータとしての遮光画像データ

を保持しておくためのメモリを露光画像データを格納するためのメモリとは別途に備える必要が生じ、メモリの使用効率が悪く、構成が大嵩となる。

【0019】本発明は上述のような種々の問題点に対処し、取り扱いの利便性に優れた、高精細の画像取り込みを行う電子的撮像装置を提供しようとするものである。

【0020】

【課題を解決するための手段及び作用】上記目的を達成する本発明の電子カメラは、一つの局面から見た表現では：光学系により結像された像を画像信号に変換するための固体撮像素子と、上記固体撮像素子に対しその全画素乃至比較的多数の画素からの光電変換出力を読み出して出力画像信号を取り出すように駆動する第1の駆動モードと該固体撮像素子に対し当該適用される被写体確認用モニタ手段に適合する程度のものとして選択された比較的小さい画素からの光電変換出力を読み出して出力画像信号を取り出すように駆動する第2の駆動モードとの上記両駆動モードを選択適用可能になされた撮像素子駆動手段と、を備えたことを特徴とする電子的撮像装置。

【0021】また、他の一つの局面から見た本発明は：光学系により結像された像を画像信号に変換するための固体撮像素子と、上記固体撮像素子から出力される上記画像信号に係る複数種類の原色系乃至補色系の色情報を表わす各色データを夫々格納するために設けられた複数の記憶部を含んでなる記憶手段と、上記記憶手段の複数の記憶部のうちのものの一つについて該一の記憶部に対応する色データを格納して後読み出して所定の転送先に転送する一連の色データ格納転送操作を上記複数の記憶部についてそれら記憶部間で所定の位相差を以て順次繰り返し実行する格納転送操作手段と、を備えたことを特徴とする電子的撮像装置というものである。

【0022】また更に、他の一つの局面で見た本発明は：光学系により結像された像を画像信号に変換するための固体撮像素子と、上記固体撮像素子に対しその光電変換出力を比較的低速で読み出して精細度が比較的高い出力画像信号を単発的に取り出すように駆動する第1の駆動モードと該固体撮像素子に対しその光電変換出力を比較的高速で読み出して精細度が比較的低い出力画像信号を連続的に取り出すように駆動する第2の駆動モードとの上記両駆動モードを選択適用可能になされた撮像素子駆動手段と、この撮像素子駆動手段により第1の駆動モードが選択されているか第2の駆動モードが選択されているかに応じて上記撮像素子のオブティカルブラック部に対応したオブティカルブラックレベルの検出及び該検出に基づく画像信号の補正処理を変更するオブティカルブラック補正処理変更手段と、を備えたことを特徴とする電子的撮像装置というものである。

【0023】また、他の一つの局面から見た本発明は：光学系により結像された像を画像信号に変換するための固体撮像素子と、上記固体撮像素子の遮光状態における

出力値を表わす遮光画像データを保持するための遮光画像データ保持手段と、該固体撮像素子の順次の露光状態における出力値を表わす露光画像データを逐次得るに先立って、上記固体撮像素子の上記遮光状態における遮光画像データを得るように制御する制御手段と、を備えたことを特徴とする電子的撮像装置というものである。

【0024】また更に、他の一つの局面で見た本発明は：光学系により結像された像を画像信号に変換するための固体撮像素子と、上記固体撮像素子を所定の露光状態においたときの出力値を表わす露光画像データに対して上記固体撮像素子の遮光状態における出力値を表わす遮光画像データに係る補償を行った補償出力画像データを単発的に得るワンショットモードと、該固体撮像素子の順次の露光状態における出力値を表わす露光画像データに対して上記遮光画像データに係る補償を行った補償出力画像データを逐次連続的に得る連続出画モードとを選択的にに行い得るようになされ、且つ、上記ワンショットモード時には上記露光画像データを得て後遮光画像データを得て上記補償を行い、上記連続出画モード時には上記露光画像データを得るに先立って遮光画像データを得て上記補償を行うように切り換える制御手段と、を備えたことを特徴とする電子的撮像装置というものである。

【0025】更に、他の一つの局面で見た本発明は：光学系により結像された像を光電変換するための固体撮像素子と、上記固体撮像素子の遮光状態に対応する出力値を表す補償用データを保持するための補償用データ保持手段と、上記固体撮像素子の逐次の露光に対応して得られる各回の露光画像データに対して上記補償用データ保持手段に保持された補償用データにより夫々補償を行って逐次補償画像データを得るための補償演算手段と、上記補償演算手段により逐次継続的に補償画像データを得る過程において所定時間毎に上記補償用データ保持手段において保持される補償用データの更新を行わしめるための補償用データ更新手段と、を備えてなることを特徴とする電子的撮像装置というものである。

【0026】更に、他の一つの局面で見た本発明は：光学系により結像された像を光電変換するための固体撮像素子と、上記固体撮像素子の遮光状態に対応する出力値を表す補償用データを保持するための補償用データ保持手段と、上記固体撮像素子に係る露光に応じて、該固体撮像素子の光電変換面内で選択可能になされた異なる複数の部分領域のうちの一部分領域に対応した露光画像データを得るための部分露光画像データ生成手段と、上記部分露光画像データ生成手段による一部分領域の露光画像データに対して上記補償用データ保持手段に保持された補償用データにより補償を行って逐次補償画像データを得るための補償演算手段と、上記部分露光画像データ生成手段により部分領域の選択状況が変更されたときには上記補償用データ保持手段において保持される補



11

償用データの更新を行わしめるための補償用データ更新手段と、を備えてなることを特徴とする電子的撮像装置というものである。

【0027】また更に、他の一つの局面で見た本発明は：光学系により結像された像を光電変換するための固体撮像素子と、上記固体撮像素子の遮光状態に対応する出力値を表す補償用データを保持するための補償用データ保持手段と、上記固体撮像素子のオプティカルブラック部に対応する出力値を経時的に累算した値を表すデータを得るためのオプティカルブラック累算データ生成手段と、上記固体撮像素子に係る露光に応じて該固体撮像素子の光電変換面内での部分領域に対応した露光画像データを得るための部分露光画像データ生成手段と、上記部分露光画像データ生成手段による部分領域の露光画像データに対して上記補償用データ保持手段に保持された補償用データにより補償を行って逐次補償画像データを得るための補償演算手段と、上記オプティカルブラック累算データ生成手段による累算値のデータが所定の値を越えたときには上記補償用データ保持手段において保持される補償用データの更新を行わしめるための補償用データ更新手段と、を備えてなることを特徴とする電子的撮像装置というものである。

【0028】更に、他の一つの局面で見た本発明は：光学系により結像された像を光電変換するための固体撮像素子と、上記固体撮像素子の遮光状態に対応する出力値を表す補償用データを保持するために該固体撮像素子の露光状態に対応する出力値を表す露光画像データを保持するためのデータ記憶部とは別途に設けられたデータ記憶部を含んでなる補償用データ保持手段と、上記固体撮像素子の逐次の露光に対応して得られる露光画像データを順次導出する動作モードにおいては、この順次導出される露光画像データに対して上記補償用データ保持手段に保持された補償用データにより夫々補償を行って補償画像データを得るための補償演算手段と、を備えてなることを特徴とする電子的撮像装置というものである。

【0029】更に、他の一つの局面で見た本発明は：光学系により結像された像を光電変換するための固体撮像素子と、上記固体撮像素子の露光状態に対応する出力値を表す露光画像データを保持する記憶デバイス内に、上記露光画像データを保持するための記憶領域とは別途に設定された記憶領域に、上記固体撮像素子の遮光状態に対応する出力値を表す補償用データを保持するようになされた補償用データ保持手段と、上記固体撮像素子の逐次の露光に対応して得られる露光画像データを順次導出する動作モードにおいては、この順次導出される露光画像データに対して上記補償用データ保持手段に保持された補償用データにより夫々補償を行って補償画像データを得るための補償演算手段と、を備えてなることを特徴とする電子的撮像装置というものである。

【0030】更に、他の一つの局面で見た本発明は：光

12

学系により結像された像を光電変換するための固体撮像素子と、上記固体撮像素子に係る露光に応じて、該固体撮像素子の光電変換面内で選択可能になされた異なる複数の部分領域のうちの一部分領域に対応した露光画像データを得るための部分露光画像データ生成手段と、上記部分露光画像データ生成手段による露光画像データ導出の対象となる部分領域として上記固体撮像素子の光電変換面内に設定される一の領域よりも広い領域に対応してその遮光状態での出力値を表す補償用データを得て保持するための補償用データ保持手段と、上記部分露光画像データ生成手段による部分領域の露光画像データに対して上記補償用データ保持手段に保持された補償用データにより補償を行って補償画像データを得るための補償演算手段と、を備えてなることを特徴とする電子的撮像装置というものである。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳述に説明することを通して、本発明を明らかにする。図1は本発明の電子的撮像装置の1つの実施の形態としてのスタジオデジタルカメラの構成を示すブロック図である。本ブロック図において、既述の図5との対応部には同一の符号を附してある。図1において、光学系1を通った被写体光はシャッター2の開口を通してダイクロイックプリズム3に入射する。ダイクロイックプリズム3は入射光をR（赤）、G（緑）、B（青）の各原色に分解し、各色毎のブロックの終端面に夫々設けられた固体撮像素子4-R、4-G、4-Bの光電変換面に各色毎の像を結像せしめ、これら固体撮像素子4-R、4-G、4-Bによる各色毎の光電変換出力を得るためのものである。この各色毎の光電変換出力に対しRアナログ信号処理回路5-R、Gアナログ信号処理回路5-G、Bアナログ信号処理回路5-Bにおいて夫々黒レベルを規定するOB（オプティカルブラック）クランプ等の処理が施され、次に、各処理回路毎に設けられたA/D変換回路6-R、6-G、6-Bを通して夫々のデジタルデータに変換される。

【0032】これら各色毎のデジタルデータは、後に詳述するデータスイッチ12を介して、Rデジタル信号処理回路7-R、Gデジタル信号処理回路7-G、Bデジタル信号処理回路7-Bにおいて夫々ノイズ除去やシェーディング補正等の処理が施され、各処理回路毎に設けられたフレームメモリ8-R、8-G、8-Bに格納される。これら格納された各データはルックアップテーブル（LUT）9を介してSCSIドライバ10に供給される。ルックアップテーブル9は設定されたテーブルに基づいて入力画像のトーンを変化させるための階調変換を行うものである。SCSIドライバ10に供給された画像データは本スタジオデジタルカメラ10とパーソナルコンピュータ（ホストPC）200とを結ぶSCSIバス300を通してホストPC200に伝

送される。ホストPC200はこのようにスタジオデジタルカメラ100から伝送されてきた画像データによる画像を自己に接続したモニター400上に表示する。

【0033】尚、スタジオデジタルカメラ100の上述したRアナログ信号処理回路5-R、Gアナログ信号処理回路5-G、Bアナログ信号処理回路5-B、各A/D変換回路6-R、6-G、6-B、Rデジタル信号処理回路7-R、Gデジタル信号処理回路7-G、Bデジタル信号処理回路7-B、各フレームメモリ8-R、8-G、8-B、及び、データスイッチ12は、システムコントローラ11によって統括的に制御される。

【0034】図2は、図1のブロック図のような構成をもった電子的撮像装置に適用される固体撮像素子（画像センサ）としての画素数2048×2048の規模のCMD（Charge Modulation Device）センサを示す概念図である。この撮像素子は読み出し方式としてX-Yアドレス方式を用いており、垂直駆動パルス（V駆動パルスと表記してある）による垂直（V）アドレスと、水平駆動パルス（H駆動パルスと表記してある）による水平（H）アドレスとにより特定される光電変換部（画素）に蓄積された光電荷の情報を選択的に取り出すことができる構造であるため、光電変換面内の任意の領域からの画像情報を選択的に読み出すことができる。また、画像情報の読み出しは、蓄積電荷自体を取り出すのではなく光電変換部の蓄積電荷に比例した電流が情報として読み出されるため、読み出しの有無に依らず蓄積された画像情報は保存され、非破壊読み出しが可能である。

【0035】図3は、図2のCMDセンサからの通常の読み出し方式によって、全画素の情報を読み出す様子を示す概念図である。即ち、先ず垂直方向のアドレスを固定して水平方向のアドレスを順次カウントアップしていくことで水平1ラインの情報が読み出される。その後、逐次垂直のアドレスをカウントアップして上記同様に水平方向のアドレスを順次カウントアップしていくことで毎回水平1ラインの情報が読み出される。これを繰り返して全画素の情報が読み出される。通常の静止画撮影においては、このような読み出しによって全画素の情報を読み出す。画素数が2048×2048と多数であるため、上記の読み出し方式では、14.3MHzという高速駆動を行っても、全画素の読み出しには0.3秒かかってしまう。

【0036】図4は、図3の通常の読み出し方式によっては短縮の難しい読み出し時間を、別の読み出し方式を採用することによって短縮できるようにした本発明に係る一つの技術を示す概念図である。センサの構造自体は図3のものと同様であり、画素数が2048×2048と多数であるが、図4の（A）に示された実線のラインのみ読み出し、破線図示のラインについては読まずに飛ばしてしまい、且つ、読み出対象となる各ラインについても

図4の（B）に示されたように、○印のアドレスの画素のみ読み出し、×印の画素については読まずに飛ばしてしまう。即ち、画素を間引いて読み出すようにしたものである。図から判る通り、Vアドレスを最初の第1ライン相応の値にしたところから読み出し始めるとすると、次からは3ライン分の間隔を空けて順次Vアドレスをカウントアップして読み出していく。毎回の水平ラインについては、3画素分相応の間隔を空けて順次Hアドレスをカウントアップして読み出していく。

10 【0037】この図4のような読み出しを行うことにより、読み出される画素数は垂直方向及び水平方向の各方向について夫々1/4となるため、全体では1/16となるため、1枚の画像を表わす画素を読み出す時間も、図3のようにして全画素を読み出す場合に比し1/16に短縮される。従って、単位時間内に得られる画像の枚数が16倍になり、モニタ上に再現される画像の動きが滑らかになる。これは、固体撮像素子の順次の露光状態における出力値を表わす露光画像データを逐次連続的に得る連続出画モード時に、映出画像の動きの自然さを確保できる利点に繋がるものである。

20 【0038】図5は、図3の通常の読み出し方式によっては短縮の難しい読み出し時間を、別の読み出し方式を採用することによって短縮できるようにした本発明に係る他の一つの技術を示す概念図である。上述の図4での読み出し方式が画素を間引いて読み出す方式であったのに対して、この図5の方式は、図3のものと同様の画素数2048×2048のCMDセンサの全画面領域に対して縦横1/4の大きさの部分領域から512×512の画素データを間引かずに読み出す方式である。即ち、画素の読み出しに際し、先ずV方向のアドレスとして例えばNが与えられた時に第NラインのH方向のアドレスにより読み出し位置（画素アドレス）が規定される。この位置から1画素ずつ画素データを読み出し、512画素読み終わったところで次のVアドレスを与え、Hアドレスについても第Nライン同様にする。このようにすることによって部分的な画素読み出しが行われ、図示の部分領域から512×512の画素データが間引かずに読み出される。

40 【0039】この部分領域は画素数で見ると、縦横1/4の大きさであるから元の領域の画素数の1/16の数であり、図4の例と同様に1枚の画像を表わす画素を読み出す時間も、図3のようにして全画素を読み出す場合に比し1/16に短縮されることになる。従って、単位時間内に得られる画像の枚数が16倍になり、モニタ上に再現される画像の動きが滑らかになる。図4の例について既述の通り、これは、固体撮像素子の順次の露光状態における出力値を表わす露光画像データを逐次連続的に得る連続出画モード時に、映出画像の動きの自然さを確保できる利点に繋がるものである。

50 【0040】図6は図1の装置の動作を示すタイミング

図である。既述の通り図1の装置では、撮影に際してのシャットトリガの操作に応じて固体撮像素子4-R、4-G、4-Bから光電変換出力が順次読み出され、この出力が各A/D変換回路6-R、6-G、6-Bでデジタル信号に変換され、データスイッチ回路12を介して、Rデジタル信号処理回路7-R、Gデジタル信号処理回路7-G、Bデジタル信号処理回路7-Bに供給されて、夫々ノイズ除去やシェーディング補正等の処理が施された上、各フレームメモリ8-R、8-G、8-Bに夫々書き込まれる。これら各フレームメモリ8-R、8-G、8-Bに書き込まれた画像データは、所定のタイミングで読み出され、LUT9、SCSIドライバ10、SCSIバス300、及び、ホストPC200をこの順に介してモニター400上での表示がなされる。

【0041】図6では、各フレームメモリ8-R、8-G、8-Bへのデータの書き込み動作とこのデータ読み出して転送するタイミングが示してある。図示のタイミングは、本装置において、固体撮像素子4-R、4-G、4-Bからの順次の露光状態における出力値を表わす露光画像データを逐次連続的に得るような連続出画モード（ファインダモード1）を選択した場合のものであり、1画面が出画される周期がVD（垂直同期信号に相応する信号）に同期している。図6において、RMWEはR系のフレームメモリ8-Rへの書き込み許可信号、GMWEはG系のフレームメモリ8-Gへの書き込み許可信号、及び、BMWEはB系のフレームメモリ8-Bへの書き込み許可信号である。また、RMTEはR系のフレームメモリ8-Rの格納データの転送許可信号、GMTEはG系のフレームメモリ8-Gの格納データの転送許可信号、及び、BMTEはB系のフレームメモリ8-Bの格納データの転送許可信号である。

【0042】図示の通り、ある時点での固体撮像素子からの最初の出力画像データはR系のフレームメモリ8-Rに書き込まれる。次の出力画像データはG系のフレームメモリ8-Gに書き込まれる。更に次の画像データはB系のフレームメモリ8-Bに書き込まれる。上記のタイミングでR系のフレームメモリ8-Rに書き込まれた画像データは、次のVDのタイミングで読み出し及び転送が行われ、LUT9、SCSIドライバ10、及び、SCSIバス300をこの順に介してホストPC200に送り込まれる。更に次のVDのタイミングでは上記同様にしてG系のフレームメモリ8-Gに書き込まれた画像データがホストPC200に送り込まれるが、これと同期して上述のB系のフレームメモリ8-Bに対する画像データの書き込みが行われる。続いて次のVDのタイミングでは上記同様にしてB系のフレームメモリ8-Bに書き込まれた画像データがホストPC200に送り込まれるが、これと同期して上述のR系のフレームメモリ8-Rに対する画像データの再度の書き込み（保持デ

タの更新）が行われる。

【0043】以上のようにして各フレームメモリ8-R、8-G、8-Bへのデータの書き込み動作とこのデータ読み出して転送する動作は循環的に繰り返される。上記の動作を換言すれば、記憶手段の複数の記憶部のうちのものの一つについて該一の記憶部に対応する色データを格納して後読み出して所定の転送先に転送する一連の色データ格納転送操作を上記複数の記憶部についてそれぞれ記憶部間で所定の位相差を以て順次繰り返し実行するということになる。即ち、フレームメモリ8-Rと8-Gとの間では1つのVDの周期の位相差、フレームメモリ8-Gと8-Bとの間でも1つのVDの周期の位相差、及び、フレームメモリ8-Bと8-Rとの間でも1つのVDの周期の位相差をもって、色データを格納して後読み出してホストPC200に転送する動作が順次繰り返し実行される。

【0044】図6に基づいて説明したような動作タイミングをとると、1つのVDに同期して或る色系信号の画像データがフレームメモリに書き込まれると、次のVDに同期して読み出してホストPC200に転送する動作が行われ、この動作が他の1つの色系信号の画像データとの関係では1VD周期の位相差をもって循環的に繰り返されるため、図56に基づいて説明したような例に較べて色系信号毎の更新の周期が短縮されることとなり、毎秒得られる画像のコマ数が実効的に増えることとなり、より自然な画像の再現が行われ得る。

【0045】図7は図1の装置のデータスイッチ12の構成を示す回路図である。図7において、R入力、G入力、B入力には、各A/D変換回路6-R、6-G、6-Bの出力データが夫々供給される。また、R出力、G出力、B出力は、Rデジタル信号処理回路7-R、Gデジタル信号処理回路7-G、Bデジタル信号処理回路7-Bに夫々供給される。

【0046】通常の静止画撮影においては、各スイッチSW1、SW2、SW3が閉成してR入力、G入力、B入力は、夫々そのまま、R出力、G出力、B出力として出力される。このときSW4は接点4のポジションにあって、いずれの出力ラインにも接続されない。この状態では、各固体撮像素子4-R、4-G、4-Bの光電変換出力に基づくデジタル信号は各対応するフレームメモリ8-R、8-G、8-Bに夫々書き込まれる。

【0047】一方、単位時間当たりの出画枚数を稼ぐためにモノクロームの画像を逐次連続的に得るような動作（ファインダモード2）では、Gチャンネルのデータをこのモノクロームの画像表示に当てる。このときには、上記スイッチSW1、SW2、SW3は全てオフ状態になされる。最初のタイミングでSW4が接点1のポジションに繋がれ、Gチャンネルの入力データがR出力から出力され、このG系のデータがフレームメモリ8-Rに書き込まれることになる。画像1枚分の書き込みが終了

したタイミングで、次いでSW4が接点2のポジションに繋がれ、Gチャンネルの入力データがG出力から出力され、このG系のデータがフレームメモリ8-Gに書き込まれることになる。このフレームメモリ8-Gに画像1枚分の書き込みが終了したタイミングで、同様に、SW4が接点3のポジションに繋がれ、Gチャンネルの入力データがB出力から出力され、このG系のデータがフレームメモリ8-Bに書き込まれることになる。このような動作を循環的に繰り返すことにより、Gチャンネルの画像データを各フレームメモリ8-R、8-G、8-Bに夫々書き込むことができる。このようにして各フレームメモリ8-R、8-G、8-Bに書き込まれたG系の色の画像データに基づいて画像表示を得るようにすることで、単位時間当たりの出画枚数、即ち、画像の更新のレートを高めることができ、動きの滑らかな表示を実現することができる。

【0048】図8は図1のデータスイッチ12の他の構成を示す回路図である。この図8のデータスイッチ12は図示の通り、図7データスイッチにおけるR入力、G入力、B入力と各スイッチSW1、SW2、SW3及びSW4の入力側との間にデータ変換部が挿入された構成をとる。各スイッチSW1、SW2、SW3及びSW4は図7に基づいて説明したものと同様に動作し得る。

【0049】図9は図8のデータスイッチ12の中のデータ変換部の動作を示す図である。この図9はR系、G系、B系の各画像データが各16ビットで構成されている場合についての説明図である。図示の通り、R入力データは最小桁LSBのR0から最大桁MSBのR15までで構成され、G入力データは最小桁LSBのG0から最大桁MSBのG15までで構成され、同様に、B入力データは最小桁LSBのB0から最大桁MSBのB15までで構成されている。静止画撮影（ワンショットモード）では、これら各16ビットのR系、G系、B系の各画像データの出力がそのまま出力となる。

【0050】一方、単位時間当たりの出画枚数を稼ごうとカラー画像を逐次連続的に得るような動作（ファインダモード3）では、R系、G系、B系の各16ビットの画像データについてそれらの所定の上位ビットのみをとってGチャンネルに集約するようにして1系統の出力データを得て、これを画像表示に当てる。このとき図示の例ではR系及びB系の各画像データについては夫々上位4ビットを採り、G系の画像データについては上位8ビットを採る。このようにして上位ビットのみをとることによって階調を縮減したカラー画像データを、Gチャンネルに集約し、スイッチSW1、SW2、SW3及びSW4の切り換えを図7の例でモノクロームの画像を逐次連続的に得るような動作（ファインダモード2）について行なったと同様の状態にして、Gチャンネルのデータを上記階調を縮減したカラー画像の表示に当てる。この形態によれば、単位時間当たりの出画枚数を稼ごうとカラ

ー画像を電子ビューファインダまたはモニタなどに表示でき、動きの滑らかなカラー画像の表示を行うことができる。

【0051】尚、上述の例では、入力画像データが16ビットの場合について述べたが、入力画像データが8ビット或いは12ビット構成の場合にも同様の技術を適用できることは言うまでもない。また、R系、G系、B系について上位ビットの採り方の配分を、上記の例では4:8:4としたが、この配分は所要に応じて適宜選択できる。

【0052】先に、従来技術の問題として、固体撮像素子からの画像データの出力タイミングとホストPC側からのデータ転送要求とが非同期に発生することに起因して、画像の途中でこの非同期のデータ転送要求が発生したときには1画面中に時間軸の異なった画像が混在してしまうという現象が生じることについて述べた。図6について説明した動作においても何等の手段も講じないとこの問題が起こる。図10、図11及び図12は、このような、1画面中に時間軸の異なった画像が混在してしまうという問題点を改善した実施の形態を説明するためのフローチャートである。

【0053】図10において、1画面の開始を規定するVD信号が到来すると、VD割り込みが発生する。ステップS1のVDフラグは当該時点で書き込みを行おうとするフレームメモリが、R系のフレームメモリ8-Rなのか、G系のフレームメモリ8-Gなのか、B系のフレームメモリ8-Bなのかを識別するためのもので、VDフラグが0のとき（S1でYのとき）はR系のフレームメモリ8-Rに、VDフラグが1のとき（S1でN且つS6でYのとき）はG系のフレームメモリ8-Gに、VDフラグがその他のとき（S1でN且つS6でNのとき）はB系のフレームメモリ8-Bに画像データが書き込まれる。夫々のフレームメモリには、各メモリのフラグが設定されており、R系のフレームメモリ8-RについてはRMフラグ、G系のフレームメモリ8-GについてはGMフラグ、B系のフレームメモリ8-BについてはBMフラグが設定されている。これらの各メモリのフラグは現在有効な画像データがメモリ内に存在するか否かを示すものである。

【0054】いま、R系のフレームメモリ8-Rへの画像データ書き込み処理を行うことになったとすると（S1でVDフラグが0のとき）、先行して画像データ書き込み処理を行うB系のフレームメモリ8-Bについての処理が完了したということになるので、フレームメモリ8-BのBMフラグを1にセットする（S2）。次いで、RMフラグを見て（S3）、これが0であれば、画像データ書き込み処理を行う（S4）。ステップS4で、R系のフレームメモリ8-Rへの画像データ書き込み許可信号RMWE=0で書き込みがなされるのは、図6に示したようにこの信号RMWEが負論理であるから

である。ステップS3でRMフラグを見て、RM=1であれば、書き込み処理は行なわない。

【0055】R系のフレームメモリ8-Rへの画像データ書き込み許可信号RMWE=0が発せられて後、次の色系であるG系のフレームメモリ8-Gへの画像データ書き込みを行わしめるべくVDフラグを1にセットして(S5)処理を抜ける。以上、当初にR系のフレームメモリ8-Rへの画像データ書き込み処理を行うことになった場合について説明したが、G系のフレームメモリ8-G(G系のステップS7~S10)、B系のフレームメモリ8-B(B系のステップS11~S14)についても、次の色系の指定動作が異なるだけで処理形態は全く同様である。1つのフレームメモリへの書き込み処理が完了して後、次にVDフラグを見て処理対象となる色系を識別すると、次いで処理完了の系統についてのフラグが1にセットされるため、有効画像データが保持された状態では、各メモリフラグBM, RM, GMには1が立てられている状態になる。以上が各フレームメモリへの画像データ書き込み処理動作である。

【0056】次に、図11に基づいて、転送要求があったときの動作について説明する。転送要求は、ホストPC側から画像の転送要求を出すという形で発生する。このホストPC側からの画像の転送要求に基づいて割り込みが発生する。ステップS1のTフラグとは、転送する色を規定するものであり、このTフラグが0のとき(S1でYのとき)はR系のフレームメモリ8-Rの転送を行い、Tフラグが1のとき(S1でN且つS5でYのとき)はG系のフレームメモリ8-Gの転送を行い、Tフラグがその他のとき(S1でN且つS5でNのとき)はB系のフレームメモリ8-Bの転送を行う。

【0057】いま、R系のフレームメモリ8-Rから画像データ転送処理を行うことになったとすると(S1でTフラグが0のとき)、図10で説明したRMフラグを見る(S2)。既述の通り、RMフラグが1のときは、R系のフレームメモリ8-Rに有効な画像データが保持されているということを意味するので、その画像データの転送許可信号RMTEを出力する(S3でRMTE=0)。

【0058】ステップS2でRMフラグが1でないときは、R系のフレームメモリ8-Rに有効な画像データが保持されていないということを意味するので、ホストPC側に現在転送すべきデータが存在しないという意味のビジー信号(BUSY)を出力して(S4)処理を終了する。以上、当初にR系のフレームメモリ8-Rからの画像データ転送処理を行うことになった場合について説明したが、G系のフレームメモリ8-G(G系のステップS6~S8)、B系のフレームメモリ8-B(B系のステップS9~S11)についても処理形態は全く同様である。

【0059】次に、図12に基づいて、転送が完了した

ときの動作について説明する。上述した図11の処理で、画像データ転送の処理が開始された場合、画像データの転送が完了して転送完了信号が到来したときには、転送終了の割り込み処理に入る。この割り込み処理は1画面の画像データの転送が完了したときに発生する。この割り込み処理では、先ず、図11について説明した転送する色を規定するTフラグにより処理する系を決める(S1)。このステップS1で、Tフラグが0のとき(S1でYのとき)はR系の転送終了処理を行い、Tフラグが1のとき(S1でN且つS5でYのとき)はG系の転送終了処理を行い、Tフラグがその他のとき(S1でN且つS5でNのとき)はB系の転送終了処理を行う。

【0060】いま、R系の転送終了処理を行うことになったとすると(S1でTフラグが0のとき)、R系の画像データの転送許可信号RMTEを“1”にして転送を取り止める(S2でRMTE=1)。この時点では、1画面の画像データの転送が終了してR系のフレームメモリ8-Rの画像データは既に無効となっているため、同フレームメモリ8-RについてのRMフラグを0にする(S3)。その後、次に処理する色系を規定するTフラグを該当する色系に対応した値に設定して(S4)処理を抜ける。

【0061】以上図10、図11、図12を用いて説明したように、各フレームメモリ8-R、8-G、8-Bに対してメモリフラグRM, GM, BMを持ち、このフラグが1の場合にはそのフレームメモリの画像データが有効であり、0の場合には有効データが無いので新たにデータの書き込みができるという処理が行われるように構成されている。上述のように各メモリフラグRM, GM, BMの更新は、画像データの転送が完了した時点で行なわれる。各1画面の区切りであるVD信号が到来したときに、フレームメモリへの書き込みの可否をこのようにフラグをみて判断する構成である。このため書き込み処理の区切りは常に1画面の初まりに設定されることになり、このため画面の途中では書き込み処理の状態が変化せず、従って、1つの画面の中で時間軸が異なった画像が混在してしまうようなことが発生することがない。上述のような構成により、時間軸が異なった画像が混在して表示画像が不自然なものになってしまうといった問題は回避される。

【0062】図13は本発明の装置と同種の一般的な装置の構成を示すブロック図である。図13において、既述の図5及び図1との対応部は同一の符号により示してある。固体撮像素子に対しその光電変換出力を比較的高速で読み出して精細度が比較的低い出力画像信号を連続的に取り出すように駆動する駆動モードであるファインダモードが、ホストPC13からシステムコントローラ11に対して設定されたときには、シャッター2が開かれて、レンズ1を透過した光が固体撮像素子4の光電変

## 21

換面上に像として結ばれる。

【0063】このとき、例えば、システムコントローラ11に対して比較的速いレートで連続的に出力画像信号を得るファインダモードが設定され、且つこの設定されたファインダモードが、固体撮像素子4の画素出力を間引いて読み出すモードに設定されているときには、システムコントローラ11はタイミングパルス発生回路1102に対して間引き読み出しの読み出し駆動パルスを発生させるように制御動作を行う。

【0064】このような間引き読み出しによる固体撮像素子の出力は増幅器401でゲイン調整された後、レベルシフト回路402に供給される。このレベルシフト回路402では、オブティカルブラック(OB)検出補正回路701からの補償用データに基づいてA/D変換回路5への入力信号が同回路5のダイナミックレンジ内に適正に収まるようにすべく、信号の黒のレベルがA/D変換の基準の下限に合うように直流レベルをシフトするための調節が行われる。A/D変換回路5の出力信号はオブティカルブラック検出補正回路701に供給され、この回路701で固体撮像素子4の出力のうちのOB対応部分が検出される。オブティカルブラック検出補正回路701の検出力であるデジタル信号はD/A変換回路702によってアナログ信号に変換されて、上述のレベルシフト回路402にレベルシフト量を制御するための信号として供給される。

【0065】このように、レベルシフト回路402、A/D変換回路5、オブティカルブラック検出回路701、D/A変換回路702によってフィードバック系が構成され、オブティカルブラック検出補正回路701の検出力であるデジタル信号の値が映像信号の零レベルに近い目標値に一致して映像の黒が安定するように制御動作がなされる。

【0066】図14は、図13のオブティカルブラック検出補正回路701の内部構成を示すブロック図である。図13のA/D変換回路5から供給されるデジタル映像信号は、まずオブティカルブラック検出回路701-1に入力される。このオブティカルブラック検出回路701-1には固体撮像素子4の出力のうちのOB対応部分に相応した時間区間の出力を切り出すゲート信号発生回路701-5からのゲートパルスが供給され、このゲートパルスによって、上記供給されるデジタル映像信号からOB対応部分の信号がその平均値であるOB検出値として検出される。

【0067】このOB検出値が減算器701-3の負極側の入力に供給され、同減算器701-3の正極側の入力に供給される目標値設定回路701-2からの目標値信号から減算されて、目標値との差である偏差が検出される。この偏差がラッチパルス発生回路701-6からのフィールド周期のラッチパルスのタイミングでラッチ動作を行うラッチ回路701-4でラッチされる。この

## 22

ラッチ回路701-4の出力がオブティカルブラック検出補正回路701の出力となる。即ちオブティカルブラック検出補正回路701の出力は、目標値設定回路701-2から発せられる基準値としてのオブティカルブラックの目標値と、固体撮像素子4の出力のうちのOB対応部分に相応した時間区間の出力との差分として毎フィールド周期で更新されて出力される。

【0068】上述のように、図13を用いて説明したような一般的な装置では、この時点で設定されているファインダモードが、固体撮像素子4の画素出力を間引いて読み出すモードに設定されているときには、通常の動画出力を得る場合と同様に、固体撮像素子は常時駆動されており、その露光時間は駆動の速度に応じた一定値であり、このような状態で既述のようにOB検出値を求めつつ黒の安定化を計るための制御がなされる。

【0069】図15は図13の装置に適用される固体撮像素子の光電変換部の画素配列を示す概念図である。図示の通り、有効画素部の上部の斜線部がオブティカルブラック部である。

【0070】図16は図13、図14、図15を用いて説明した装置の動作を示すタイミング図である。図中VDは垂直同期信号であり、図中の最初のVDは、時刻t1で立ち下がり、t2で立ち上がるが、その間隔である、例えば時刻t1からt4が1フィールド周期に対応する。A/D出力と表記されたものは既述のA/D変換回路5から1フィールド周期で供給されるデジタル映像信号であり、冒頭の時刻t2からt3の部分(t5からt6の部分、t8からt9、…の部分も同様)がOB対応部分である。このOB対応部分に続く時刻t3からt4の部分(t6からt7の部分、t9からt10、…の部分も同様)が有効画像対応部分である。

【0071】上記OB対応部分は図14で説明したゲート信号発生回路701-5からのゲートパルス(OBゲートと表記)によって抜き出される。このようにして抜き出されたOB検出値に対し、その目標値との差である偏差(OB補正値と表記)が、毎フィールド期間の略終端の時刻t4(t7、t10、…も同様)でラッチパルス発生回路701-6からのラッチパルス(OBラッチパルスと表記)の立ち上がりのタイミングで毎フィールドラッチされる。上記ファインダモードでの動作期間中、フィールドレートを極力高く維持したいために、シャッタ2は常時開き固体撮像素子4は露光状態に置かれ且つ既述の間引きモードで駆動される。

【0072】以上において、固体撮像素子4の信号電荷蓄積時間(ファインダモード時露光時間と表記)は、上述の露光時間である時刻t1からt4の部分(t4からt7の部分、t7からt10、…の部分も同様)であり、OB部での暗電荷の量はこの時間に依存することとなる。

【0073】図17は図13、図14、図15を用いて



23

説明した装置で、図16のファインダモードから静止画撮影時等のワンショットモードの動作に移行するときの様子を示すタイミング図である。図17においてVD、A/D入力、OBゲート、OBラッチパルス、D/A入力(OB補正值)等の表記は図16と同様である。ホストPC13からシステムコントローラ11に静止画撮影モード(ワンショットモード)が設定される図16から図17の動作への移行時点で、シャッタ2が一旦閉じられる。シャッタ2が閉じられる以外は、図17においても当初は時刻t16までは図16の場合と同様の動作が継続している。

【0074】時刻t19で固体撮像素子の間引き読み出しにより1画面分の画像データを読み出した後に、固体撮像素子4の信号電荷の転送を停止する。次に時刻t20でそれ以前の時間区間で一旦閉じられていたシャッタ2がシステムコントローラ11の指令に応動して開き始め、時刻t21で完全に開いた状態になる。シャッタ2が完全に開いた状態で時刻t22に到ると、システムコントローラ11の指令に応動して閉じ始め、時刻t23で完全に閉じた状態になる。シャッタ2が完全に閉じた後時刻t25になるとシャッタが開いた露光期間中の画像信号が読み出される。シャッタ2が開き始める時刻t20から完全に閉じた状態になる時刻t23までの時間区間を含む時刻t19から時刻t24までが、静止画撮影モード時の露光時間(1ショットモード時露光時間と表記)である。

【0075】既述の図16の動作(ファインダモード)では、露光時間は時刻t1からt4の部分(t4からt7の部分、t7からt10、…の部分も同様)であり、このようにファインダモードと静止画撮影モードとは通常は露光時間が異なる。このとき、蓄積されるOBの暗電荷は露光時間に依存するため、OB<sub>n+1</sub>とOB<sub>n</sub>とは値が異なる。ここで、OB<sub>0</sub>からOB<sub>n</sub>まではファインダモードが継続して露光時間は一定であるためOB検出値は略々一定である。図13について説明したようにこのOB検出値はフィードバック系により十分長い時間経過した状態では図14の目標値発生回路701-2により設定される目標値に近い値に収束している。

【0076】これに対し、図17の1ショットモード時露光時間が終了した後の時刻t25からt26での間のOB<sub>n+1</sub>は、それ以前までの露光時間とは異なった露光時間に対応するものであるためOB<sub>n</sub>までとは異なった値をとるのが普通である。図16の動作(ファインダモード)で一度定常となったOB<sub>n</sub>がそれまでとは異なったOB<sub>n+1</sub>となると、このOB<sub>n+1</sub>が目標値とかけ離れた値をとる虞れがあり、このような場合は所謂黒が浮いた画像となり見苦しくなるという問題がある。

【0077】このような問題に対処するために、上記のファインダモードから静止画撮影モード(1ショットモード)に移行するに際し、図17の時刻t16からt24での間で擬似的に静止画撮影モードでのOB検出値のフィ

24

ードバック制御を繰り返してOB検出値が安定するのを待つて実際に露光をかけて静止画撮影を行うことも考えられる。しかしながら、これでは電子的撮像装置(カメラ)としての速写生に欠けるといった問題がある。

【0078】図18は図13、図14、図15、図16、及び図17を用いて説明した一般的なこの種の装置における上述の問題を解決した本発明の一つの実施の形態を示すブロック図である。図18において既述の図13との対応部には同一の符号を附してある。図18の装置の図13のものとの相違点は、オプティカルブラック検出補正回路701がシステムコントローラ11からの識別信号-F/Sの供給を受けられるように構成されている点であり、その他は図13のものと同様である。この識別信号-F/Sは現在設定されている動作モードがファインダモードか静止画撮影モードかの別を表すものである。尚、-Fの表記はF(ファインダモード指定の意)が負論理であることを示す。図18の装置では、オプティカルブラック検出補正回路701は上記システムコントローラ11からの識別信号-F/Sによってファインダモードから静止画撮影モードに移行したことでシャッタ遅(露光時間)が変わったことを認識できる。

【0079】図19は図18の装置内のオプティカルブラック検出補正回路701の内部構成を示すブロック図である。図19において既述の図14との対応部には同一の符号を附してある。図19の回路の図13のものとの相違点は、オプティカルブラック検出補正回路701がシステムコントローラ11からの制御信号-F/Sの供給を受けられる構成の点、即ち、ゲート発生回路701-5とラッチパルス発生回路701-6に上記の識別信号-F/Sが入力されるように構成されている点であり、その他は図13のものと同様である。図19の回路では、この制御信号-F/Sによってゲート発生回路701-5とラッチパルス発生回路701-6における各出力パルスのタイミングが選択される。

【0080】図20は図18、図19の装置で、図17同様にファインダモードからワンショットモードの動作に移行するときの様子を示すタイミング図である。図20の1記方法は図16及び図17等と同様であるが、-F/Sは上述のシステムコントローラ11からの識別信号を示し、-Fの表記はF(ファインダモード指定の意)が負論理であることを示している。図20の時刻t56までがファインダモードで間引きモードで固体撮像素子から画像信号を読み出しながらOB検出値のフィードバック制御を繰り返してOB検出値が安定し、画像の黒が安定している状態である。時刻t54からt56での間のOB<sub>n</sub>の値は図17について既述のような作用により略々目標値に近づいている。

【0081】時刻t56で固体撮像素子の間引き読み出しにより1画面分の画像データを読み出した後に、固体撮

25

像素子4の信号電荷の転送を停止する。次に時刻 $t_{57}$ でそれ以前の時間区間で一旦閉じられていたシャッタ2がシステムコントローラ11の指令に応動して開き始め、時刻 $t_{58}$ で完全に開いた状態になる。シャッタ2が完全に開いた状態で時刻 $t_{59}$ に到ると、システムコントローラ11の指令に応動して閉じ始め、時刻 $t_{60}$ で完全に閉じた状態になる。シャッタ2が完全に閉じた後時刻 $t_{60}$ になるとシャッタが開いた露光期間中の画像信号が読み出される。シャッタ2が開き始める時刻 $t_{57}$ から完全に閉じた状態になる時刻 $t_{60}$ までの時間区間を含む時刻 $t_{56}$ から時刻 $t_{60}$ までが、静止画撮影モード時の露光期間である。

【0082】その後時刻 $t_{61}$ でOBラッチパルスが出力されて、これより以前の時間区間に既に安定な状態となっているファインダモードでのOB $n$ の補正値が出力される。図17について説明したような作用により、このOB $n$ の補正値は殆ど補正を要しないレベルである、例えば0或いは1といった値に達している。これに対し、時刻 $t_{62}$ から時刻 $t_{63}$ までの間に静止画撮影モード時の露光期間に対応するOBの暗電荷によるOB $n+1$ はそれ以前のOBレベルとは異なり、露光時間が異なる分だけ変化している。

【0083】これを時刻 $t_{62}$ から時刻 $t_{63}$ までの間にOBゲート信号によってその時点でのOBレベルとして検出する。そしてこの検出値を図19のラッチ回路701-4で保持する。時刻 $t_{62}$ から時刻 $t_{63}$ までの間のOBラッチパルスにより、当該時点でのOB $n+1$ のずれ量、即ち、OBの補正値が図18のD/A変換回路702への入力として出力される。即ち、OBの現在値の目標値に対するずれ量としての補正データが得られ、これが図18のD/A変換回路702でアナログ値に変換されてレベルシフト回路402に供給され、その時点で実際に浮いている黒の分だけ画像信号のレベル補正がなされ、これがA/D変換回路5に入力されるといった動作が行われる。以上の動作により、時刻 $t_{63}$ から時刻 $t_{65}$ までの間にフィードバック系の作用によって浮いている（目標値から離れてしまった）OBのレベルが補正され、時刻 $t_{65}$ 以降は黒浮きのない良好な画質での画像データが得られる。

【0084】以上図20について説明した図18及び図19の装置の動作を一つの観点から要約すると、ファインダモード時と静止画撮影モード時とでOB検出補正の方法を変えるということであり、より具体的には、ファインダモード時には、OB検出値の現在値の目標値に対するずれ量に応じたフィードバック制御を行ってOB検出値を適正なレベルにするようにし、静止画撮影モードでは、同モードに切り換えられたときに当該フィールドでのOBレベルのずれ量を同フィールド内の続く有効画素部分に対してこのずれ量が補正されるような制御形態に変更するものであるということが出来る。

26

【0085】図21は、ファインダモードにおいて固定パターンノイズ(FPN)を除去できるようにした本発明と同種の電子的撮像装置の一般的構成を示すブロック図である。この図21の装置では、連続撮影に先立って遮光状態における撮像素子の出力であるダーク画像データを複数回読み出して累積加算し、この値をその後の露光に対応して読み出された露光画像データから減算して固定パターンノイズを除去するようにしたものである。

【0086】図21の装置の構成並びに作用を、同装置が静止画撮影モードで動作する場合に沿って説明する。このモードでは、先ず、遮光状態における撮像素子の出力であるダーク画像データが画像データ入力ラインから加算器7-1に供給される。加算器7-1の出力は後段のマルチプレクサ回路7-4、及び、その後段の双方向データスイッチ7-5を通してメモリ8に書き込まれる。以上の動作を繰り返してダーク画像データについて複数回の累積加算を行うため、最初にメモリ8に書き込まれたダーク画像データは、次のダーク画像データの到来の際にメモリ8から読み出され、ゲート回路7-3を通して加算器7-1で上記到来したダーク画像データと加算される。

【0087】即ち、初回のダーク画像データと2回目のダーク画像データとが加算される。この加算結果が再度メモリ8に書き込まれる。このときメモリ8の動作は、読み出しつつ書き込む動作であるため1画素のサイクルは一方のみの動作の場合に比し2倍の速度になっている。その後、到来する露光画像データは減算器7-2の正極側の入力端子に供給される。上述のメモリ8に累積加算されたダーク画像データがビットシフト回路7-6を通して実効的に割り算されて同減算器7-2の負極側の入力端子に供給され、正極側の入力端子に供給された露光画像データから差し引かれる。

【0088】ビットシフト回路7-6での実効的に割り算は、例えば4回の累積加算を行ったダーク画像データに対しては、そのデータを2ビット下にシフトする操作を行うことにより、実効的に4で割ったと同様の値を得るものである。上記のようにして桁合わせされ、減算器7-2で減算処理されたデータは、マルチプレクサ7-4で減算器7-2側が選択されて、減算結果が双方向データスイッチ7-5を通してメモリ8に書き込まれる。以上が静止画撮影モードでの動作シーケンスである。このシーケンスで動作するについてのマルチプレクサ7-4の切り換えはタイミングパルス発生回路11-2からの出力データ選択信号によって制御され、双方向データスイッチ7-5の切り換えもこのタイミングパルス発生回路11-2からのデータ入力制御信号によって制御され、更に、ゲート回路7-3の開閉もタイミングパルス発生回路11-2からの加算データ制御信号によって制御される。

【0089】図22は図21の装置が静止画撮影モード



27

で動作する様子を時系列的に説明するためのタイミング図である。この系は垂直同期信号VDに同期して動作する。静止画撮影に際しては、シャッタトリガが与えられると、その次のVDからダーク画像の撮影を開始する。この例では、遮光撮影を2回行ってダーク画像データの累積加算を行うようになされている。図22で「データ入力」と表記されたところに表された様に、先ずシャッタトリガスイッチが操作されて後の最初のVDが到来すると、画像データ入力ラインに遮光撮影に対応したダーク画像データB1が現れる。その次のVDに同期して、

【0090】図22で「メモリデータ入力」と表記されたところには図21中のメモリ8に書き込まれるデータが表されている。加算器7-1での加算結果又は減算器7-2での減算結果がこのメモリデータ入力としてメモリ8に書き込まれる。当初のVDに同期して「データ入力」として画像データ入力ラインに現れたダーク画像データB1は、加算器7-1等を通してそのままメモリ8に書き込まれる。次のVDに同期して画像データ入力ラインに現れたダーク画像データB2は加算器7-1で先のダーク画像データB1と加算されてその結果B1+B2がメモリ8に書き込まれる。この加算結果B1+B2がメモリ8に書き込まれると、次に、露光画像データWが画像データ入力ラインに現れる。この露光画像データWは減算器7-2の正極側に入力され、このデータWから同減算器7-2の負極側に入力される先の加算結果B1+B2の平均値 $(B1+B2)/2$ が減算され、その結果FPNに関する補償がなされたデータW-(B1+B2)/2が再度メモリ8に書き込まれる。上記加算結果B1+B2の平均値 $(B1+B2)/2$ は、上述したビットシフト回路7-6で求められる。

【0091】図23は図21の装置がファインダモードで動作する様子を時系列的に説明するためのタイミング図である。図22同様にVDは垂直同期信号を表わす。また、-S/Fは現在設定されている動作モードがファインダモードか静止画撮影モードかの別を表わす識別信号である。-Sの表記はS（静止画撮影モード指定の意）が負論理であることを示す。「シャッター動作」は上に凸の表記がシャッターが開いたことを表している。「データ入力」の表記が図21での画像データ入力ラインに現れた画像データを表し、「メモリデータ入力」の表記がメモリ8に書き込まれるメモリデータ入力を表わす点は図22の場合と同様である。

【0092】現在設定されている動作モードがファインダモードか静止画撮影モードかの別はシステムコントローラがモードスイッチの操作状況を監視することにより認識される。この認識に基づいてシステムコントローラは識別信号-S/Fを発し、この識別信号-S/Fがハイレベルとなることによってファインダモードが指定さ

28

れると、図23のファインダモードの動作が行われる。最初にシャッターが開かれる以前の「データ入力」のデータは無効データ(INVALID)となっている。図示の範囲での2番目のVDの到来でシャッターが開き、このVDに続くタイミングで「データ入力」としてダーク画像データB1が現れる。ファインダモードにおいては、ダーク画像データの累積加算を行っているとき時間が遅れるため、累積加算はせず、このダーク画像データB1に続くVDのタイミングで露光画像データW1が現れる。

【0093】「シャッター動作」として図に表記の通りに2つのVD期間毎に1回所定時間区間シャッターを開きまた閉じる動作を繰り返すことにより、ダーク画像データと露光画像データとがB2, W2, B3, W3, B4, ...のように交互に出力される。図22に説明したと同様に「メモリデータ入力」については、当初のダーク画像データB1はそのままメモリ8に書き込まれ、次のVDから始まる時間区間では、減算器7-2により露光画像データW1からダーク画像データB1を引いた値W1-B1がメモリ8に書き込まれ、以下同様に、B2, W2-B2, B3, W3-B3, B4, ...のように交互にメモリ8に書き込まれる。結果的にダーク画像データ（黒）を撮って次に露光画像データ（白）を撮るという順序の繰り返しであるため、全経過時間で見ると2分の1の時間でしかFPNの補償された画像データを取り出すことができず、ファインダ（モニタ）に映出するための画像データをホストPCに転送するレート、従ってモニタ上での出画レートも制限されたものとなる。

【0094】図24は図21～図23について説明した装置に対し、出画レートを向上させることのできる本発明の実施の形態である装置を示すブロック図である。画像データ入力ラインのデータは3系統に分けられて、1つは加算器7-1の一方の入力端に直接入力され、次のものはマルチプレクサ7-7を介して減算器7-2の正極側の入力端に入力され、更に次のものはマルチプレクサ7-8及びビットシフト回路7-6を介して減算器7-2の負極側の入力端に入力される。加算器7-1及び減算器7-2の各出力がマルチプレクサ7-4の各入力端に入力され、その出力が双方向データスイッチ7-5を介してメモリ8に供給されるように構成されている。

【0095】またメモリ8の出力が双方向データスイッチ7-5を介して出力側で3系統に分けられて、1つはゲート回路7-3を介して加算器7-1の一方の入力端に入力され、次のものはマルチプレクサ7-7を介して減算器7-2の正極側の入力端に入力され、更に次のものはマルチプレクサ7-8及びビットシフト回路7-6を介して減算器7-2の負極側の入力端に入力される。ゲート回路7-3、マルチプレクサ7-7、マルチプレクサ7-8、マルチプレクサ7-4及び双方向データスイッチ7-5は夫々タイミングパルス発生回路からの制御パルスによってその信号選択動作或いは開閉動作が制

御される。

【0096】この図24の装置では、静止画撮影モード時には、露光画像データの取り込みを先行して行い、ファインダモード時には、ダーク（遮光）画像データを先行して取り込む様に動作が切り換えられる。

【0097】図25は図24の装置における上述した動作を時系列の動作として示したタイミング図である。この図25でも、図22同様に、「VD」は垂直同期信号を、「シャッタドリガ」は上に凸の表記でシャッタドリガスイッチが操作されたことを、「シャッタ動作」は上に凸の区間がシャッタの開区間を、「データ入力」は画像データ入力ラインから到来する画像データを、「メモリデータ入力」はメモリ8に書き込まれるデータを夫々表している。以下に、このタイミング図を参照しつつ図24の装置の動作を説明する。

【0098】まず、静止画撮影モード時には、露光画像データの取り込みを先行して行なうことにより、撮影動作の遅延を回避するようになされている。即ち、静止画撮影モードとなった当初に、画像データ入力ラインから到来する「メモリ入力」としての露光画像データWが加算器7-1及びマルチプレクサ7-4を通して「メモリデータ入力」Wとしてメモリ8に書き込まれる。次いで、累積加算されるべき複数回のダーク画像データが「データ入力」B1、B2として逐次画像データ入力ラインに到来する。複数回到来するダーク画像データ分は後述する減算器7-2での循環的な減算過程で加算器7-1を経由することにより累積加算され、且つ、加算回数に相応する値だけビットシフト回路7-6によって割り算と同等のビットシフトを受けて平均値化されて演算に供される。この累積加算後平均値化されたダーク画像データが減算器7-2で露光画像データから減算され、FPNに関する補償がなされる。上記ビットシフト回路7-6でのビットシフトは、例えばダーク画像データの2回の累積加算に対しては2で割るため1ビットのシフトが行われ、4回の累積加算に対しては4で割るため2ビットのシフトが行われる。ダーク画像データを累積加算後平均値化したデータをFPNに関する補償に用いるため、ランダムノイズ成分の影響を低減することができ、S/Nの良好な画像が得られる。

【0099】減算器7-2での減算は、まず第1回目には、上述のように先行してメモリ8に書き込まれた露光画像データWが読み出され、双方向データスイッチ7-5、マルチプレクサ7-7を通して同減算器7-2の正極側入力端に入力され、一方このとき到来するダーク画像データB1は、マルチプレクサ7-8、ビットシフト回路7-6を通して2分の1の値B/2にされた後減算器7-2の負極側入力端に入力されて、上記正極側入力端に入力された露光画像データから減算することにより $W-B1/2$ を得るようにして行われる。このようにして得られた第1回目の減算結果 $W-B1/2$ は「メモリ

データ入力」としてメモリ8に書き込まれる。次いで第2回目の減算では、第1回目にメモリ8に書き込まれた当初の減算結果 $W-B1/2$ が読み出され、双方向データスイッチ7-5、マルチプレクサ7-7を通して同減算器7-2の正極側入力端に入力され、一方このとき到来するダーク画像データB2は、マルチプレクサ7-8、ビットシフト回路7-6を通して2分の1の値にされた後減算器7-2の負極側入力端に入力されて、上記正極側入力端に入力された第1回目の減算結果 $W-B1/2$ から減算することにより $W-(B1+B2)/2$ を得るようにして行われる。このようにして得られた第2回目の減算結果 $W-(B1+B2)/2$ は「メモリデータ入力」としてメモリ8に書き込まれる。

【0100】図26は図24の装置における上述したファインダモード時の動作を示したタイミング図である。この図25でも、図22同様に、「VD」は垂直同期信号を、「シャッタドリガ」は上に凸の表記でシャッタドリガスイッチが操作されたことを、「シャッタ動作」は上に凸の区間がシャッタの開区間を、「データ入力」は画像データ入力ラインから到来する画像データを、「メモリデータ入力」はメモリ8に書き込まれるデータを夫々表している。また図23同様に「-S/F」は現在設定されている動作モードがファインダモードか静止画撮影モードかの別を表わす識別信号である。

【0101】既述の静止画撮影モードでは露光画像データを先行して取り込むようにしていたが、このファインダモードではダーク画像データを先行して取り込むようにしている。識別信号「-S/F」がハイレベルとなった区間がファインダモードでの動作区間である。ファインダモードに移行した当初では次のVDまではシャッタは未だ閉じた状態にある。このときにダーク画像データが先行して取り込まれる。図示の例では、ダーク画像データは当初のB1と次のB2の2回分累積加算され（ $B1+B2$ ）、「メモリデータ入力」としてメモリ8に書き込まれ、書き込まれたデータはその後このファインダモードの継続中維持される。ダーク画像データB2が出力される前のVDに同期したタイミングでシャッタが開かれる。シャッタ開に対応する露光画像データW1が「データ入力」として出力された時点で、メモリ8に維持されているダーク画像データ（ $B1+B2$ ）は2回分の累積加算がビットシフト回路7-6で平均化され、その結果値（ $B1+B2$ ）/2が露光画像データから減算されて $W1-(B1+B2)/2$ を得る。

【0102】その後はシャッタは開状態を維持するため、露光画像データW1に次いで、W2、W3、W4、W5、…という形で連続的に露光画像データが「データ入力」として得られる。この連続的な毎回の「データ入力」に対してメモリ8に維持されているダーク画像データの累積加算値（ $B1+B2$ ）を共通に用いて、順次の減算値 $W2-(B1+B2)/2$ 、 $W3-(B1+B$

## 31

2) / 2, W4 - (B1 + B2) / 2, W5 - (B1 + B2) / 2, ...を次々に得る。このように、FPN除去の演算(減算)の当初に、画像データの数回分の累積加算値の平均値を得てこれを維持し、これを共通に用いて順次の減算値を得ることにより、出画レートを上げることができ、ファインダ(モニタ)の画像がストロボモーションのように間欠的な動きとならず、視認性が良い。また画角の設定やフォーカス調整又は露出の調整に際しても所要時間が短縮され取り扱いの利便性が向上する。

【0103】図27は、図24の回路における加減算の機能部の構成を簡素化した実施の形態を示すブロック図である。画像データ入力ラインのデータはビットシフト回路7-9を介してマルチプレクサ7-12の一方の入力端に供給されると共に、同入力ラインのデータがインバータ7-10で反転されたデータが同マルチプレクサ7-12の他方の入力端に供給されるように構成されている。このマルチプレクサ7-12の出力が加算器7-1の一方の入力端に供給される。この加算器7-1の出力が双方向データスイッチ7-5を介してメモリ8に供給されるように構成されている。このメモリ8からの読み出しデータが双方向データスイッチ7-5、ゲート回路7-3、ビットシフト回路7-6を介してマルチプレクサ7-13の一方の入力端に供給されると共に、この一方の入力端に供給されるデータがインバータ7-10で反転されたデータが同マルチプレクサ7-13の他方の入力端に供給されるように構成されている。このマルチプレクサ7-13の出力が加算器7-1の他方の入力端に供給される。即ち、加算器7-1は一方の入力端に供給されるマルチプレクサ7-12の出力と他方の入力端に供給されるマルチプレクサ7-13の出力とを加算する。タイミングパルス発生回路11-2からの切り換え制御信号S1がマルチプレクサ7-12に、同切り換え制御信号S2がマルチプレクサ7-13に、各供給されると共に、両信号S1、S2がオア回路7-14を介してキャリイ信号CIとして加算器7-1に供給される。また、タイミングパルス発生回路11-2からの各シフト情報(パルス)がビットシフト回路7-9と7-6に夫々供給される。

【0104】図27の実施の形態では、減算を負のデータを加算器で加算することで実行するために、減算に際しては減数となるデータを加算器への入力に際して負のデータに変換する構成をとっている。一般に、負のデータは2の補数で表現され、これは正のデータを反転したものに1を加算することで実現される。この図27の回路での処理過程では、負のデータはインバータ7-10又は7-11で反転されたデータを得、マルチプレクサ7-12又は7-13で負側のデータを選択することを指定する切り換え制御信号S1またはS2のいずれかが立つことで、減算処理の過程にあることが識別されるよ

## 32

うになされており、両信号S1、S2のいずれかが立つとこれがオア回路7-14を介して加算器7-1にキャリイ信号CIとして与えられる。加算器7-1において、このキャリイ信号CIを用いて、反転した入力画像データに対して1を加算すること、即ち、減数となるデータを加算器7-1への入力に際して負のデータに変換することが実現される。従って、この加算器7-1を1つ適用するだけで、演算過程に応じて加算及び減算の双方の処理が実現され、回路規模の小型化が計られる。

10 【0105】図28は図27の装置の動作を示すフローチャートである。装置が起動すると先ず現在設定されているモードがファインダモードであるか静止画撮影モードであるかが検出される(S1)。ファインダモードであることが検出されたときには(-S/F=1)、次いで、ダーク画像データを取り出す回数Dが設定される(S2)。このDの値は2のn乗として設定される。Dの値が設定されても当初は画像データ入力ラインのデータを受け入れるビットシフト回路7-9でのビットシフト量はイニシャル状態にするために0が設定される(S3)。このときビットシフト回路7-9の後段のマルチプレクサ7-12では正のデータを選択する状態に設定される(S4)。同様に、ビットシフト回路7-6でのビットシフト量もイニシャル状態にするために0が設定され(S5)、このビットシフト回路7-6の後段のマルチプレクサ7-13では正のデータを選択する状態に設定される(S6)。ゲート回路7-3は当初出力禁止状態に設定される(S7)。

30 【0106】以上、(S2)～(S7)のイニシャル設定動作の後に、基準時点からNフレームの期間だけ後の時点として設定されている撮影開始タイミング(画像データ取り込みの開始時点)を検出する(S8)。このフレーム数Nが1のときは、その時点であることを意味するため再度Nの検出を行う(S8)。Nが2以上のときは、ゲート回路7-3の当初の出力禁止状態を解いて出力許可状態にする(S9)。ファインダモードではダーク画像データの取り込みを先行して繰返し行って累積加算するが、当初は、メモリ8から加算器7-1への入力、即ちマルチプレクサ7-13の出力を0に固定しておく必要がある、このため上記ステップ(S9)で始めてゲート回路7-3が出力許可状態にされる。

40 【0107】ゲート回路7-3が出力許可状態にされると(S9)、メモリ8に書き込まれたダーク画像データがマルチプレクサ7-13を通して加算器7-1へ入力される。この状態となって再度撮影開始タイミングを表わすフレーム数Nを検出する(S10)。Nが設定値Dより少ないときは遮光撮影の回数、即ちダーク画像データの取り込み回数が設定値Dに達していないため再度フレーム数Nを検出する動作を繰返しウエイトする(S10)。Nが設定値Dに達したときには、シャッタを開いて露光画像データを取り込む動作に移行する(S

11)。

【0108】(S11)でシャッタを開いて露光画像データを取り込まれる一方では、既にメモリ8に書き込まれたダーク画像データを読み出して割り算するときの除数に相当するビットシフト回路7-6でのビットシフト量nが設定される(S12)。また、マルチプレクサ7-13は負のデータを選択する状態に設定され、加算器7-1で既述の減算処理が行われる状態になる(S13)。次いで、現在設定されているモードがファインダモードであるか静止画撮影モードであるかを検出する状態になる(S14)。

【0109】上記(S14)の状態になるまでに一連の露光画像データが到来しており、順次到来する露光画像データから既述のようにしてダーク画像データを減算する処理が繰り返し実行される。ファインダモードが解除されない間はこの動作が維持される。上記(S14)の検出により静止画撮影モードに移行したことが検出されるとこのモードの処理にジャンプする(-S/F=0)。

【0110】ファインダモードから静止画撮影モードに移行したとき、又は、当初から静止画撮影モードであることが検出されたときは、先ずシャッタ速(露光時間)の設定が行われる(S15)。次いで、シャッタトリガの入力を待つ状態になる(S16)。シャッタトリガの入力が確認されると、次のVDのタイミングでシャッタを開かせるためのシャッタ動作命令が発せられる(S17)。また、ダーク画像データを取り出す回数DSが設定される。このDSの値は2のm乗として設定される(S18)。

【0111】一方、ビットシフト回路7-9でのビットシフト量をイニシャル状態にするために0が設定され(S19)、このビットシフト回路7-9の後段のマルチプレクサ7-12では正のデータを選択する状態に設定される(S20)。また同様に、ビットシフト回路7-6でのビットシフト量もイニシャル状態にするために0が設定され(S21)、このビットシフト回路7-6の後段のマルチプレクサ7-13では正のデータを選択する状態に設定される(S22)。ゲート回路7-3は当初出力禁止状態に設定される(S23)。以上、この(S23)までが静止画撮影モードにおける基本的なイニシャル設定動作である。

【0112】次いで、ファインダモードの中で(S8)について上述したと同様の撮影開始タイミング(画像データ取り込み開始時点までのフレーム数N)を検出する(S24)。このフレーム数Nが2以上のときは、1フレームの撮影が終了したことを意味するのでゲート回路7-3の当初の出力禁止状態を解いて出力許可状態にする(S25)。一方Nが2未満のときは、未だ1フレームの撮影が終了していないことを意味するので最初の露光画像データがメモリ8に取り込まれていない状態である

ため、再度Nの検出を行うループを回って画像の取り込みを待つ状態を継続する(S24)。

【0113】画像データ取り込み開始時点までのフレーム数Nが2以上となって、ゲート回路7-3が出力許可状態になると、メモリ8に書き込まれたダーク画像データを読み出して割り算するときの除数に相当するビットシフト回路7-9でのビットシフト量mが設定される(S26)。また、マルチプレクサ7-12は負のデータを選択する状態に設定され、加算器7-1で既述の減算処理が行われる状態になる(S27)。この状態となって再度撮影開始タイミングを表わすフレーム数Nを検出する(S28)。Nが(S18)での設定値DSに2を加えた値より少ないときは、後述するように、遮光撮影の回数、即ちダーク画像データの取り込み回数が設定値に達していないため再度フレーム数Nを検出する動作を繰り返してウェイトする(S28)。Nが設定値DSに2を加えた値に達したときには、Nを0にクリアして一連の静止画撮影動作を終了する(S29)。この後、本装置は起動した直後の状態に復帰する。

【0114】ここで、(S18)での設定値DSはダーク画像データの取り込み回数の設定値であった。従って、行うべき撮影回数(画像データ取り込み回数)としてはこのダーク画像データの取り込み回数に対して露光画像データの取り込み回数である1回分が加算された値DS+1となる。画像データ取り込み回数がこのDS+1まで終了したときには、その次はDS+2回目となっており、従って(S29)での判断動作では、NがDS+2に達したかどうかを見ることをしている。

【0115】図29は図24を用いて説明したような回路部と同様の機能部を利用してFPNキャンセル(固定パターンノイズの補償)を行うように構成された装置の全体的な構成を示すブロック図である。ホストPC13からシステムコントローラ11に対してファインダモードを選択する指令が与えられると、システムコントローラ11はシャッタ2の制御を行い、且つ、タイミングパルス発生回路1102に対してファインダモードの設定を行う。これに反応してタイミングパルス発生回路1102は固体撮像素子4を図4について説明したような間引き読み出し又は図5について説明したような部分読み出しの駆動を行う。

【0116】タイミングパルス発生回路1102により駆動されて固体撮像素子4から読み出された信号に対し既述のようなデジタル化処理等を行って形成された画像データはメモリコントローラ704によって制御されるスイッチ705を介して遮光状態での出力であるダーク画像データ(FPNデータ)を格納するためのFPNメモリ703に格納される。一方画像データはスイッチ705を介さずに減算器706の負極側入力端にも与えられるように構成されている。当初システムコントローラ11がシャッタ2を閉じるように制御するときには、

35

システムコントローラ11はメモリコントローラ704に対しては制御信号-B/Wをロウレベルにしてダーク画像データを取り込む状態にするよう指令する。メモリコントローラ704はこれに応じてスイッチ705を図示のように到来するデータがFPNメモリ703に格納されるような状態になる。固体撮像素子4からの遮光状態でのダーク画像データが出力されると、このデータは上記のようにしてFPNメモリ703に書き込まれる。

【0117】次いでシステムコントローラ11はシャッタ2を開くように制御し、且つタイミングパルス発生回路1102により固体撮像素子4を露光画像データを読み出すように駆動させる。このときシステムコントローラ11はメモリコントローラ704に対しては制御信号-B/Wをハイレベルにしてスイッチ705を図示とは反対側に切り換え、FPNメモリ703からダーク画像(FPN)データを読み出してこのデータが減算器706の負極側入力端に与えられるような状態にする。これにより減算器706ではその正極側の入力端に直接与えられる露光画像データからFPNデータが減算され、その出力としてFPNがキャンセルされたデータが得られる。

【0118】これ以降は、シャッタは開状態に維持され、固体撮像素子4からは順次継続して露光画像データが読み出される。この毎回の露光画像データに対し、上述のようにして一旦FPNメモリ703に保持されたFPNデータが繰り返し用いられてFPNキャンセルの動作が行われる。このようにFPNデータを一旦FPNメモリ703に格納して以降は再度FPNデータを取り込む動作を行わず、続けて露光画像データを読み出すようにすることで、出画のレートを低下させることなくモニタ画像を映出させることが可能となる。

【0119】図30は上述したファインダモードでの動作を、ホストPC13とシステムコントローラ11による制御動作の観点から示したフローチャートである。ファインダモードがスタートすると、まず、イニシャライズ処理が行われ(S1)、ホストPC13からシステムコントローラ11にファインダモードの設定が行われる(S2)。次いでFPN撮影(ダーク画像(FPN)データの読み出し)のコマンドが発せられ(S3)、続いて通常の撮影により露光画像データを読み出すコマンドが発せられる(S4)。

【0120】その後FPNがキャンセルされた画像データが得られ図29の減算器706の出力側に設けられた図1におけるようなフレームメモリに一旦格納された後、ホストPC13内のVRAM(ビデオ・RAM)に転送される(S5)。ホストPC13内のVRAM(ビデオ・RAM)に格納された画像データに基づいてこのホストPC13(図1では200)に接続された図1のモニター400に画像が映出される。

【0121】次いで、ホストPC13はファインダモ

36

ドからワンショットモード(静止画撮影モード)に移行したか否かを検出し(S6)、ファインダモードが維持されている間は上記(S4)に戻る。上記(S4)～(S6)を繰り返すことで、当初に(S3)で得たFPNデータによってFPNがキャンセルされた画像データがモニター400に映出される。

【0122】上記(S6)で、ホストPC13がワンショットモード(静止画撮影モード)に移行したことを検出したときには、ワンショット撮影(静止画撮影)を実行する(S7)。この後、フレームメモリ(図1の8-R, 8-G, 8-B)に取り込まれた画像データをホストPC13(図1では200)内部に取り込む(S8)。

【0123】図31は図30のフローチャートにおけるFPN撮影(S3)に関するシステムコントローラ11の動作を表わすフローチャートである。スタート後、まず、図29のシステムコントローラ11内部のCPUがイニシャライズされる(S1)。シャッタ2について、当初はこれを閉じる処理を行う(S2)。次いでシャッタ2が閉じるまでの時間ウエイトした後(S3)、メモリコントローラ704に対して上述の制御信号-B/Wをロウレベル(-B/W=0)にしてダーク画像データを取り込む状態にするよう指令する(S4)。メモリコントローラ704は-B/Wロウレベルを受けると、スイッチ705をFPNメモリ703側にONする。

【0124】(S4)でシステムコントローラ11からメモリコントローラ704に対してダーク画像データを取り込む状態にするよう指令が発せられたときには、システムコントローラ11からタイミングパルス発生回路1102に対してはトリガ信号TRGが発せられる(S5)。このトリガ信号TRGに応動してタイミングパルス発生回路1102は固体撮像素子4をファインダモードで駆動する。1画面分の駆動が終了して遮光状態に対応したダーク画像データ(FPNデータ)を固体撮像素子から読み出しが完了するまでのウエイト期間において(S6)、シャッタ2を開く(S7)。次いで、シャッタ2が開くまでウエイト期間をおくと(S8)、FPNデータがFPNメモリ703に取り込まれるので処理終了フラグを立て(S9)、コマンドを終了する。

【0125】図32は図30のフローチャートにおける通常の露光撮影(S4)に関するシステムコントローラ11の動作を表わすフローチャートである。スタート後、まず、図29のシステムコントローラ11内部のCPUがイニシャライズされる(S1)。次いで、これから到来する画像データが露光時のデータであることをメモリコントローラ704に認識させるためにメモリコントローラ704に対して上述の制御信号-B/Wをハイレベル(-B/W=1)にして露光画像データを取り込む状態にするよう指令する(S2)。メモリコントローラ704は-B/Wハイレベルを受けると、スイッチ7

37

05を原算器706側にONする。

【0126】(S2)でシステムコントローラ11からメモリコントローラ704に対してダーク画像データを取り込む状態にするよう指令が発せられたときには、システムコントローラ11からタイミングパルス発生回路1102に対してはトリガ信号TRGが発せられる(S3)。このトリガ信号TRGに応動してタイミングパルス発生回路1102は固体撮像素子4を露光撮影のモードで駆動する。1画面分の駆動が終了して露光状態に対応した露光画像データを固体撮像素子4から読み出しが完了するまでのウェイト期間をおくと(S4)、露光画像データが減算器706の加算入力に入力され、同時にFPN側703に保持されているFPNデータを読みだし、減算器706の減算入力に入力し、減算器706出力に補償データが出力される。その後、処理終了フラグを立て(S5)、コマンドを終了する。以上のようにして、減算器706の出力として、露光画像データに対して、当初の1回のみFPNメモリ703に取り込まれたFPNデータによって補償されたデータが得られることになる。

【0127】しかしながら図32で説明したような動作を行う構成では、FPNメモリ703に保持されたFPNデータは当初の1回のみ取り込まれたものであるため、その後の温度の変化等に起因してFPNデータの値が現実のFPNとは異なった状態になってしまうと、適切な補償を行うことが難しくなってしまう。

【0128】図33は装置の温度の変化等が発生してもFPNに関する適切な補償を行うことが出来るように構成した装置の動作を説明するフローチャートである。図33では、ホストPC13の動作として見たファインダモードでの動作が示されている。スタート後、先ず、図29のシステムコントローラ11内部のCPUがイニシャライズされる(S1)。次いで、ファインダモードであることをシステムコントローラ11に設定する(S2)。この設定によりシステムコントローラ11はFPN撮影、即ち遮光状態に対応するFPNデータを取り込むための動作を起動する(S3)。次いでタイマーをスタートして所定値に向けての計時動作に入る(S4)。この後システムコントローラ11に通常の撮影、即ち露光状態に対応する露光画像データを得てこれに対して(S3)でのFPNデータによる補償を行って補償されたデータを得るための動作を実行させる(S5)。ホストPC13は、図1におけるようなフレームメモリに一旦格納された上記補償された露光画像データを、ホストPC13内のVRAMに転送する(S6)。ホストPC13内のVRAM(ビデオ・RAM)に格納されたFPNがキャンセルされた画像データに基づいて図1のモニター400に画像が映出される。

【0129】次いで、ホストPC13はファインダモードからワンショットモード(静止画撮影モード)に移行

38

したか否かを検出し(S7)、ファインダモードが維持されている間(NOのとき)は上記(S4)でスタートした計時動作でタイマーがオーバーフローしたか否かを見る(S10)。(S10)でタイマーがオーバーフローしていなければ(S3)で取り込んだFPNデータを引き続き用いて当該時点で取り込んだ露光画像データに対して(S5)のFPN補償を行う(S7、S10、S5)。

【0130】(S10)でタイマーが上記所定値に達したときには、一旦(S3)で取り込んだFPNデータに対し、再度(S3)の処理を実行して、当初のFPNデータを更新する。従って、FPNデータは(S10)でのタイマーの計時動作における上記所定値に対応した時間毎に更新されることになる。このため、長時間の連続動作などにより温度が変化してもFPNに関する適切な補償を行うことが出来る。

【0131】図34は、固体撮像素子に関して間引き読み出し又は部分読み出しを行う構成の装置において、温度の変化等が発生してもFPNに関する適切な補償を行うことが出来るように構成した実施の形態における動作を説明するフローチャートである。図34でも、ホストPC13の動作として見たファインダモードでの動作が示されている。通常ファインダモードで部分読み出しを行うという場合はフォーカス調整をする場合などで有効である。フォーカス調整をする場合は出画レート(フィールドレート)が低いと調整がし難くなるので、極力出画レートの低下を避けたいという要請がある。一般にフォーカス調整をする場合は画面内で特にフォーカスを合わせたい領域を使用者が指定することになる。この領域は必ずしも画面の中央に位置するとは限らない。そこでこの実施の形態では、部分表示の対象となる領域を原画面内で設定したときにFPNデータを1度だけ更新するようにしたものである。

【0132】スタート後、先ず、図29のシステムコントローラ11内部のCPUがイニシャライズされる(S1)。次いで、ファインダモードであることをシステムコントローラ11に設定する(S2)。この設定によりシステムコントローラ11はFPN撮影、即ち遮光状態に対応するFPNデータを取り込むための動作を起動する(S3)。次いでシステムコントローラ11に通常の撮影、即ち露光状態に対応する露光画像データを得てこれに対して(S3)でのFPNデータによる補償を行って補償されたデータを得るための動作を実行させる(S4)。ホストPC13は、図1におけるようなフレームメモリに一旦格納された上記補償された露光画像データを、ホストPC13内のVRAM(ビデオ・RAM)に格納されたFPNがキャンセルされた画像データに基づいて図1のモニター400に画像が映出される。

【0133】次いで、ホストPC13はファインダモー

ドからワンショットモード（静止画撮影モード）に移行したか否かを検出し（S6）、ファインダモードが維持されている間（NOのとき）は使用者がファインダで見えるために設定した領域（ファインダ位置）が変えられたか否かを見る（S9）。（S9）で上記ファインダ位置が変更されていないければ（S3）で取り込んだFPNデータを引き続き用いて当該時点で取り込んだ露光画像データに対して（S4）のFPN補償を行う（S6、S9、S4）。

【0134】（S9）で上記ファインダ位置が変更されれば一旦（S3）で取り込んだFPNデータに対し、再度（S3）の処理を実行して、当初のFPNデータを更新する。従って、FPNデータは上記ファインダ位置が変更される毎に更新されることになる。このため、この実施の形態では、フォーカス調整等のために上記ファインダ位置が変更される毎にFPNに関する適切な補償が行なわれた良好な画像を映出させることが出来る。従ってフォーカス調整等の作業がし易くなる。

【0135】図35はFPNが現実に変化したことを擬似的に検出する手段を設け、この手段によってFPNが変化したと認識されたときに限ってFPNデータを更新するようにした実施の形態を示すブロック図である。この実施の形態では、FPNの現実の変化と相関が高いOBの信号のレベル変化に基づいてFPNの変化を擬似的に検出するようにしている。

【0136】図35において、レンズ1、シャッタ2を介して到達した光像を光電変換する固体撮像素子4の出力は増幅器401でゲイン調整された後、レベルシフト回路402に供給される。このレベルシフト回路402は、その後段のA/D変換回路5の出力が供給されるようになされたオプティカルブラック（OB）検出補正回路701からの補償用データに基づいてA/D変換回路5への入力信号である自己の出力が同回路5のダイナミックレンジ内に適正に収まるようにすべく、信号の黒のレベルがA/D変換の基準の下限に合うように直流レベルをシフトするための調節を行う。上記オプティカルブラック検出補正回路701では固体撮像素子4の出力のうちのOB対応部分が検出される。オプティカルブラック検出補正回路701の検出出力であるデジタル信号はD/A変換回路702によってアナログ信号に変換されて、上述のレベルシフト回路402にレベルシフト量を制御するための信号として供給される。

【0137】このように、レベルシフト回路402、A/D変換回路5、オプティカルブラック検出回路701、D/A変換回路702によってフィードバック系が構成され、オプティカルブラック検出補正回路701の検出出力であるデジタル信号の値が映像信号の零レベルに近い目標値に一致して映像の黒が安定するように制御動作がなされる。

【0138】システムコントローラ11からの制御信号

によってシャッタ2の開閉、タイミングパルス発生回路1102による固体撮像素子4の駆動が制御されるように構成されている。また、システムコントローラ11はオプティカルブラック検出回路701に対してオプティカルブラックリセット信号（-OBRST）を発し、且つ、オプティカルブラック検出回路701からのオプティカルブラック検出出力であるデジタル信号（OBLEVEL）を受けるように構成されている。

【0139】図36は、オプティカルブラック検出補正回路701の内部構成を示すブロック図である。図35のA/D変換回路5から供給されるデジタル映像信号は、先ずオプティカルブラック検出回路701-1に輸入される。このオプティカルブラック検出回路701-1には固体撮像素子4の出力のうちのOB対応部分に相応した時間区間の出力を切り出すゲート信号発生部701-5からのゲートパルスが供給され、このゲートパルスによって、上記供給されるデジタル映像信号からOB対応部分の信号がその平均値であるOB検出値として検出される。

【0140】このOB検出値が減算器701-3の負極側の入力に供給され、同減算器701-3の正極側の入力に供給される目標値設定回路701-2からの目標値信号から減算されて、目標値との差である偏差が検出される。この偏差がラッチパルス発生回路701-6からのフィールド周期のラッチパルスのタイミングでラッチ動作を行うラッチ回路701-4でラッチされる。このラッチ回路701-4の出力が図35のD/A変換回路702に供給される。オプティカルブラック検出補正回路701の出力となる。

【0141】また一方、減算器701-3の出力は加算器701-7の一方の入力端に供給されるようになされ、この加算器701-7の出力がレジスタ701-8のデータ入力端に供給されるように構成されている。また、このレジスタ701-8の出力は加算器701-7の他方の入力端にも帰されるようになされて、この加算器701-7及びレジスタ701-8によって減算器701-3の出力であるOB検出値と目標値との差である偏差が累積加算されるように構成されている。この偏差の累積加算値が上述のオプティカルブラック検出出力であるデジタル信号（OBLEVEL）であってシステムコントローラ11に供給される。

【0142】また、レジスタ701-8のラッチ入力端にはラッチ回路701-4に対するもの共通のラッチパルスがラッチパルス発生回路701-6から供給されるようになされ、且つ、同レジスタ701-8のリセット入力端には、上述のシステムコントローラ11からのアクティブロウのオプティカルブラックリセット信号（-OBRST）が供給されるようになされている。

【0143】即ちオプティカルブラック検出補正回路701の一つの出力は、目標値設定回路701-2から発



## 41

せられる基準値としてのオプティカルブラックの目標値と、固体撮像素子4の出力のうちのOB対応部分に相応した時間区間の出力との差分としてラッチ回路701-4から毎フィールド周期で更新されて出力される。一方、オプティカルブラック検出補正回路701の他の一つの出力は、OB検出値と目標値との差である偏差が累積加算されたデジタル信号(OBLEVEL)であって、これはシステムコントローラ11に供給される。システムコントローラ11はこの累積加算されたデジタル信号(OBLEVEL)を監視し、この値が所定値を

【0144】図37は図35、図36の装置の動作を制御するシステムコントローラ11の動作を表わすフローチャートである。スタート後、まずCPUがイニシャライズされる(S1)。次いで、遮光画像データを取り込むか露光画像データを取り込むかの識別信号(-B/W)を露光画像データを取り込む状態(-B/W=1)にセットする(S2)。この後のトリガ操作に基づいてトリガ信号(TRG)を出力し(S3)、シャッターが開いた状態に対応する露光画像データとして出力データをメモリ(図35のA/D変換回路5の出力側に設けられているが、図示省略)に書き込み動作を行う。この動作に係るウェイト期間をおいてから(S4)、先の累積加算されたデジタル信号(OBLEVEL)が所定値を越えたか否かを見る(S5)。越えていない場合はそのまま処理を終了し、越えている場合は後述するOBフラグを立ててから(S6)処理を終了する。

【0145】図38は図37の動作が行われるに際してのホストPCの動作を表わすフローチャートである。スタート後、まずCPUがイニシャライズされる(S1)。次いで、ファインダモードの設定を行う(S2)。その後ダーク画像データ(FPNデータ)を取り込む処理を1回だけ行う(S3)。次いでシステムコントローラ11に通常の撮影、即ち露光状態に対応する露光画像データを得てこれに対して(S3)でのFPNデータによる補償を行って補償されたデータを得るための動作を実行させる(S4)。ホストPC13は、上述のメモリに一旦格納された上記補償された露光画像データを、ホストPC13内のVRAMに転送する(S5)。ホストPC13内のVRAM(ビデオ・RAM)に格納されたFPNがキャンセルされた画像データに基づいて図1のモニター400に画像が映出される。

【0146】次いで、ホストPC13はファインダモードからワンショットモード(静止画撮影モード)に移行したか否かを検出し(S6)、ファインダモードが維持されている間(NOのとき)はOBフラグをチェックする(S9)。

【0147】このOBフラグは、OB検出値と目標値との差である偏差が累積加算されたデジタルデータ(O

## 42

BLEVELデータ)が所定値を越えたか否かを識別するために設けられたフラグであり、この偏差の累積加算データ(OBLEVELデータ)が所定値を越えた場合にはOB検出値と相関の高いFPNデータも現実の値との差が大きくなったことが予測されることから、フラグを立てて(OB=1)、FPNデータの更新を促す指標とするものである。またOBLEVELデータが所定値以下のときにはFPNデータも現実の値との差がさほど大きくないと予測されることから、フラグを立てず(OB=0)、FPNデータの更新を要しないと判断する基準でもある。

【0148】図38の(S9)でOBフラグが1でないときには、露光状態に対応する露光画像データを得てこれに対して先の(S3)で得たFPNデータをそのまま用いて補償を行い、補償されたデータを得るという動作を実行させる(S4)の動作に再び戻る。一方、OBフラグが1であったときには、OBフラグをリセットし(S10)、次にアクティブロウのオプティカルブラックリセット信号(-OBRST)を発して上記偏差の累積加算用のレジスタ701-8をクリアする(S11)。その後(S3)に戻り、ダーク画像データ(FPNデータ)を取り込む処理を再度実行してFPNデータを更新する。これ以降は(S4)の動作以下、各動作が繰り返される。

【0149】図38の動作は以上のようにして行われるものであるため、FPN補正用に保持されたFPNデータが現実のFPNと相違している度合いが、FPNと十分な相関を持ったOB検出データの推移に基づいて疑似的に検出され、この検出結果に基づいてFPNデータの更新が行われるため、フィールドレートの低下を招くことなく、且つ、極めて適正なFPN補償が行われ得る。

【0150】図39は、フォーカス調整モードが設定されているときには、FPNデータの更新を行わないように構成した実施の形態の動作を示すフローチャートである。スタート後、まず、図29のシステムコントローラ11内部のCPUがイニシャライズされる(S1)。次いで、ファインダモードであることをシステムコントローラ11に設定する(S2)。この設定によりシステムコントローラ11はFPN撮影、即ち遮光状態に対応するFPNデータを取り込むための動作を起動する(S3)。次いでタイマーをスタートして所定値に向けての計時動作に入る(S4)。この後システムコントローラ11に通常の撮影、即ち露光状態に対応する露光画像データを得てこれに対して(S3)でのFPNデータによる補償を行って補償されたデータを得るための動作を実行させる(S5)。ホストPC13は、図1におけるようなフレームメモリに一旦格納された上記補償された露光画像データを、ホストPC13内のVRAMに転送する(S6)。ホストPC13内のVRAM(ビデオ・RAM)に格納されたFPNがキャンセルされた画像デー



タに基づいて図1のモニター400に画像が映出される。

【0151】次いで、ホストPC13はファインダモードからワンショットモード（静止画撮影モード）に移行したか否かを検出し（S7）、ファインダモードが維持されている間（NOのとき）は上記（S4）でスタートした計時動作でタイマーがオーバーフローしたか否かを見る（S10）。（S10）でタイマーがオーバーフローしていなければ（S3）で取り込んだFPNデータを引き続き用いて当該時点で取り込んだ露光画像データに対して（S5）のFPN補償を行う（S7、S10、S5）。

【0152】（S10）でタイマーが上記所定値に達したときには、次に、現在オートフォーカス調整モードに入っているか否かがチェックされる（S11）。ここでオートフォーカス調整モードに入っていることが検出されたときには、先に（S3）で取り込んだFPNデータを引き続き用いて当該時点で取り込んだ露光画像データに対して（S5）のFPN補償を行う（S7、S10、S11、S5）。即ち、オートフォーカス調整モードに入っているときには先に（S3）で取り込んだFPNデータの更新は禁止される。

【0153】従って、多少FPN補償は十分でなくとも出画のフィールドレートを上げることを優先しないとフォーカスリングを回してフォーカス調整動作を行っても、この調整結果が現れるのが遅れてしまい扱いが難しくなってしまうオートフォーカス調整モードで、十分に出画のフィールドレートを上げることができ、使用時の利便性が確保される。

【0154】（S11）でオートフォーカス調整モードには入っていないことが検出されたときには、先に一旦（S3）で取り込んだFPNデータに対し、再度（S3）の処理を実行して、当初のFPNデータを更新する。従って、オートフォーカス調整モードに入っていない場合は、FPNデータは（S10）でのタイマーの計時動作における上記所定値に対応した時間毎に更新されることになる。このため、長時間の連続動作などにより温度が変化してもFPNに関する適切な補償を行うことが出来る。

【0155】尚、図39を用いて説明した実施の形態に、更に、FPNと十分な相関を持ったOB検出データの推移に基づいてFPNの変化を疑似的に検出し、この検出結果に基づいてFPNデータの更新を行なうようにした図38について説明した技術をFPNデータを更新するか否かの判断に加味して実施の形態を構成することもできる。

【0156】図40は露光画像データを取り込むためのメモリをFPNデータを格納しておくためのメモリとしても用いるようにした、一般的なこの種の電子的撮像素子の要部を示すブロック図である。この図40のブロッ

ク図に表された回路部は、その前段に当たるデジタル画像データを得るまでの過程は、例えば、図1のスタジオデジタルカメラのような構成のものであり得る。即ち、各色毎のデジタルデータがRデジタル信号処理回路7-R、Gデジタル信号処理回路7-G、Bデジタル信号処理回路7-Bに供給されるまでの過程は、この図40では省略されているが、既述の図1のものと同様であり得る。図1を参照して、一例としてのこの過程を確認すると、光学系1を通った被写体光はシャッタ2の開口を通してダイクロイックプリズム3に入射する。ダイクロイックプリズム3は入射光をR（赤）、G（緑）、B（青）の各原色に分解し、各色毎のブロックの終端面に夫々設けられた固体撮像素子4-R、4-G、4-Bの光電変換面に各色毎の像を結像せしめ、これら固体撮像素子4-R、4-G、4-Bによる各色毎の光電変換出力を得るためのものである。この各色毎の光電変換出力に対しRアナログ信号処理回路5-R、Gアナログ信号処理回路5-G、Bアナログ信号処理回路5-Bにおいて夫々黒レベルを規定するOB（オフティカルブラック）クランプ等の処理が施され、次に、各処理回路毎に設けられたA/D変換回路6-R、6-G、6-Bを通して夫々のデジタルデータに変換される。

【0157】これら各色毎のデジタルデータは、データスイッチ12を介して、図40にも表わされている、Rデジタル信号処理回路7-R、Gデジタル信号処理回路7-G、Bデジタル信号処理回路7-Bに夫々供給される。これらRデジタル信号処理回路7-R、Gデジタル信号処理回路7-G、Bデジタル信号処理回路7-Bでは、上記各色毎のデジタルデータについて夫々ノイズ除去やシェーディング補正等の処理が施され、処理されたデータは各処理回路毎に設けられたフレームメモリ8-R、8-G、8-Bに格納される。これら格納された各データはルックアップテーブル（LUT）9を介してSCSIドライバ10に供給される等する。ルックアップテーブル9は設定されたテーブルに基づいて入力画像のトーンを変化させるための階調変換を行うものである。SCSIドライバ10に供給された画像データは本スタジオデジタルカメラ100とホストとしてのパーソナルコンピュータ（ホストPC）200とを結ぶSCSIバス300を通してホストPC200に伝送される。ホストPC200はこのようにスタジオデジタルカメラ100から伝送されきた画像データによる画像を自己に接続したモニター400上に表示する。

【0158】図40のRデジタル信号処理回路7-R、Gデジタル信号処理回路7-G、Bデジタル信号処理回路7-B、各フレームメモリ8-R、8-G、8-Bは、コントローラ11によって統括的に制御される。コントローラ11は、システムコントローラ部11-1と、タイミングパルス発生回路11-2と、メモリ

コントローラ部11-3とを含んで構成されている。システムコントローラ部11-1からメモリコントローラ部11-3には、図示の通り、後述する種々の信号(S/F, RMWE, GMWE, BMWE, RMTE, GMTE, BMTE)が供給されるようになされている。

【0159】図41は図40の回路の静止画撮影モード時の動作を表わすタイミング図である。各信号を表わす記号について以下にまとめて示す。

S/F : 静止画撮影モードとファインダモードとのモード切り換え信号(静止画撮影モード:ハイ; ファインダモード:ロウ)

START: システムの動作開始信号 (アクティブ・ハイ)

VD : 垂直同期信号

DATA : デジタル画像データ信号

B/W : FPNデータとファインダ画像データとの識別信号(FPNデータ:ハイ; ファインダ画像データ:ロウ)

RMWE : R系フレームメモリ(8-R)書き込み許可信号(アクティブ・ロウ)

GMWE : G系フレームメモリ(8-G)書き込み許可信号(アクティブ・ロウ)

BMWE : B系フレームメモリ(8-B)書き込み許可信号(アクティブ・ロウ)

RMTE : R系フレームメモリ(8-R)転送許可信号(アクティブ・ロウ)

GMTE : G系フレームメモリ(8-G)転送許可信号(アクティブ・ロウ)

BMTE : B系フレームメモリ(8-B)転送許可信号(アクティブ・ロウ)

【0160】図41に表されたように、静止画を撮影する前のSTARTパルスが発生した後、先ずDATAとして、FPNデータが前段のカメラ部(図1を援用の部分)から出力され、夫々各フレームメモリ8-R, 8-G, 8-Bに書き込まれる。次に、露光画像データが上記カメラ部から出力され、これも夫々各フレームメモリ8-R, 8-G, 8-Bに書き込まれる。これらの書き込みが完了した後に、コントローラ11からの信号によりR系, G系, B系のデータを時分割でルックアップテーブル(LUT)9による処理を行った上でLUTから出力させる。

【0161】図42は図40の回路のファインダモード時の動作を表わすタイミング図である。各信号を表わす記号については図41と同様である。図40の回路では露光画像データを取り込むためのメモリをFPNデータを格納しておくためのメモリとしても用いる構成であるため、図42に表されたように、毎回露光画像データを取り込むに先立ってFPNデータを取り込む必要があり、結果的に、同図の転送データの出力レートを見て明らかなようにファインダレート(出画レート)が遅くな

ってしまう。

【0162】図43は図40の回路でFPN補償を行わないでファインダレートを上げたファインダモード時の動作を表わすタイミング図である。各信号を表わす記号については図41と同様である。図43に表されたように、この動作モードではFPN補償を行わないため、毎回露光画像データを取り込むに先立ってFPNデータを取り込む必要がなく、従って、同図の転送データの出力レートを見て明らかなように図42のものに較べファインダレートを高めることができる。しかしながら、FPNが除去さないままの画像が映出されるため、画質が悪い。

【0163】図44は露光画像データを取り込むためのメモリ乃至メモリ領域とは別に、FPNデータを格納しておくための専用のメモリ乃至メモリ領域を備えた、本願発明の実施の形態としての電子的撮像素子の要部を示すブロック図である。この図44でも図示の範囲の回路部は、その前段に当たるデジタル画像データを得るまでの過程は、例えば、図1のスタジオデジタルカメラのような構成のものであり得る。即ち、各色毎のデジタルデータがRデジタル信号処理回路7-R, Gデジタル信号処理回路7-G, Bデジタル信号処理回路7-Bに供給されるまでの過程は、この図44では省略されているが、既述の図1のものと同様であり得る。図1を参照して、一例としてのこの過程を確認すると、光学系1を通った被写体光はシャッタ2の開口を通してダイクロイックプリズム3に入射する。ダイクロイックプリズム3は入射光をR(赤), G(緑), B(青)の各原色に分解し、各色毎のブロックの終端面に夫々設けられた固体撮像素子4-R, 4-G, 4-Bの光電変換面に各色毎の像を結像せしめ、これら固体撮像素子4-R, 4-G, 4-Bによる各色毎の光電変換出力を得るためのものである。この各色毎の光電変換出力に対しRアナログ信号処理回路5-R, Gアナログ信号処理回路5-G, Bアナログ信号処理回路5-Bにおいて夫々黒レベルを規定するOB(オプティカルブラック)クランプ等の処理が施され、次に、各処理回路毎に設けられたA/D変換回路6-R, 6-G, 6-Bを通して夫々のデジタルデータに変換される。

【0164】これら各色毎のデジタルデータは、データスイッチ12を介して、図44にも表わされている、Rデジタル信号処理回路7-R, Gデジタル信号処理回路7-G, Bデジタル信号処理回路7-Bに夫々供給される。これらRデジタル信号処理回路7-R, Gデジタル信号処理回路7-G, Bデジタル信号処理回路7-Bでは、上記各色毎のデジタルデータについて夫々ノイズ除去やシェーディング補正等の処理が施され、処理されたデータは各処理回路毎に設けられたフレームメモリ8-R, 8-G, 8-Bに格納される。

【0165】図44の実施の形態では特に、上記各Rデ

デジタル信号処理回路7-R, Gデジタル信号処理回路7-G, Bデジタル信号処理回路7-Bの出力を書き込むことができるように上記各対応するフレームメモリ8-R, 8-G, 8-Bと並列にFPNを格納するための専用のメモリであるR FPNフレームメモリ8-R-1, G FPNフレームメモリ8-G-1, B FPNフレームメモリ8-B-1が夫々設けられている。これらR FPNフレームメモリ8-R-1, G FPNフレームメモリ8-G-1, B FPNフレームメモリ8-B-1から読み出したデータが各系統毎に対応する上記Rデジタル信号処理回路7-R, Gデジタル信号処理回路7-G, Bデジタル信号処理回路7-Bに供給されるように構成されている。

【0166】上記各フレームメモリ8-R, 8-G, 8-Bに格納されたデータはルックアップテーブル(LUT)9を介してSCSIドライバ10に供給される等する。ルックアップテーブル9は設定されたテーブルに基づいて入力画像のトーンを変化させるための階調変換を行うものである。SCSIドライバ10に供給された画像データは本スタジオデジタルカメラ100とホストとしてのパーソナルコンピュータ(ホストPC)200とを結ぶSCSIバス300を通してホストPC200に伝送される。ホストPC200はこのようにスタジオデジタルカメラ100から伝送されてきた画像データによる画像を自己に接続したモニター400上に表示する。

【0167】図44のRデジタル信号処理回路7-R, Gデジタル信号処理回路7-G, Bデジタル信号処理回路7-B、各フレームメモリ8-R, 8-G, 8-B並びに、R FPNフレームメモリ8-R-1, G FPNフレームメモリ8-G-1, B FPNフレームメモリ8-B-1は、コントローラ11によって統括的に制御される。コントローラ11は、システムコントローラ部11-1と、タイミングパルス発生回路11-2と、メモリコントローラ部11-3とを含んで構成されている。システムコントローラ部11-1からメモリコントローラ部11-3には、図示の通り、図40のものとも一部共通する後述の種々の信号(S/F, RMWE, GMWE, BMWE, RMTE, GMTE, BMTE, RFPNMWE, GFPMWE, BFPNMWE)が供給されるようになされている。

【0168】図45は図44の回路のファインダモード時の動作を表わすタイミング図である。各信号を表わす記号については図40のものとも一部共通するが、以下にまとめて示す。

S/F : 静止画撮影モードとファインダモードとのモード切り換え信号(静止画撮影モード:ハイ; ファインダモード:ロウ)

START: システムの動作開始信号 (アクティブ・ハイ)

VD : 垂直同期信号

DATA : デジタル画像データ信号

B/W : FPNデータとファインダ画像データとの識別信号(FPNデータ:ハイ; ファインダ画像データ:ロウ)

RMWE : R系フレームメモリ(8-R)書き込み許可信号(アクティブ・ロウ)

GMWE : G系フレームメモリ(8-G)書き込み許可信号(アクティブ・ロウ)

10 BMWE : B系フレームメモリ(8-B)書き込み許可信号(アクティブ・ロウ)

RMTE : R系フレームメモリ(8-R)転送許可信号(アクティブ・ロウ)

GMTE : G系フレームメモリ(8-G)転送許可信号(アクティブ・ロウ)

BMTE : B系フレームメモリ(8-B)転送許可信号(アクティブ・ロウ)

RFPNMWE : R FPNフレームメモリ書き込み許可信号(アクティブ・ロウ)

20 GFPMWE : G FPNフレームメモリ書き込み許可信号(アクティブ・ロウ)

BFPNMWE : B FPNフレームメモリ書き込み許可信号(アクティブ・ロウ)

【0169】図45に表されたように、FPNデータの読み込みは各FPNフレームメモリ8-R-1, 8-G-1, 8-B-1に対して、露光画像データの読み込みは各フレームメモリ8-R, 8-G, 8-Bに対して行われる。STARTパルスが発生した後、先ずDATAとして、FPNデータが前段のカメラ部(図1を援用の部分)から出力され、システムコントローラ11-1からの上記信号RFPNMWE, GFPMWE, BFPNMWEによって各FPNフレームメモリ8-R-1, 8-G-1, 8-B-1に対して同時に書き込まれる。その後、上記前段のカメラ部から出力された露光画像データがシステムコントローラ11-1からの上記信号RMWE, GMWE, BMWEによって上記各フレームメモリ8-R, 8-G, 8-Bに図示のように順次格納される。

【0170】上述のようにして各フレームメモリ8-R, 8-G, 8-Bに露光画像データを順次格納する過程で、先に各FPNフレームメモリ8-R-1, 8-G-1, 8-B-1に書き込まれたFPNデータを読み出して各デジタル信号処理回路7-R, 7-G, 7-Bに供給し、このFPNデータを用いてカメラ部からの露光画像データに対してFPN除去の処理を施す。従って結果的に各フレームメモリ8-R, 8-G, 8-Bに格納されたデータはFPNに関する補償がおこなわれた画像データである。このようにFPNに関する補償が行われた画像データは、システムコントローラ11-1からの上記信号RMTE, GMTE, BMTEにより各フレ

ームメモリ8-R, 8-G, 8-Bから転送される。このためFPNに関する補償が行われた高画質な画像が高速で得られることになる。

【0171】図46は図40を用いて説明した装置のコントローラ11の一般的構成を詳細に示すブロック図である。既述のように図40の一般的装置では、露光画像データを取り込むためのメモリをFPNデータを格納しておくためのメモリとしても共用するようにした構成がとられている。またコントローラ11を図46のような一般的構成とするときには、FPNデータを格納しておくためのメモリの領域は露光画像データを取り込むための領域とも重複することになる。

【0172】図46において、コントローラ11はシステムコントローラ11-1、タイミングパルス発生回路11-2、メモリコントローラ11-3を含んで構成され、このメモリコントローラ11-3は、アドレス発生部11-3-1とコントロールパルス発生部11-3-2を含む。システムコントローラ11-1からメモリコントローラ11-3に図40及び図41について既述の各種の信号、S/F, RMWE, GMWE, BMW 20 E, RMTE, GMTE, BMTEが供給されるようになされている。

【0173】図46に示されたようなコントローラ11によるFPN除去の処理は、次に、該当するメモリの記憶領域の区分を示す概念図を用いて説明するように、FPNデータを書き込むための領域と画像データを書き込むための領域とが同一の領域を重複して用いるものとなる。

【0174】図47は図46のコントローラ11の制御下で、フレームメモリ8-R, 8-G, 8-Bのうちの1つについて、画像データ及びFPNデータの書き込み又は読み出しを行う領域の分布を、部分読み出しによるファインダモードでのファインダ視野との関係で示した概念図である。図47の(A)に示されたように、静止画撮影モードでの撮像対象領域は図中の「静止画モード撮影領域」と表記された外枠の領域である。この外枠の領域内に斜線部として示されたように部分読み出しのファインダモードでの視野となる領域「ファインダモード撮像領域」が設定される。(A)のような場合、ファインダモードでの視野となる領域に対応するFPNデータを取り込むためのフレームメモリ上での領域は図47の(B)の左上に位置した斜線の領域となる。ファインダの視野となる領域からファインダ画像が取り込まれるときには、上記のFPNデータを取り込むための領域からFPNデータを読み出して、図40で既述のデジタル信号処理回路においてFPN除去のための演算を行い、同図(C)に示されたように再度FPNデータを取り込むための領域と同じ領域にファインダ画像データとして書き込むことになる。このため当初に取り込んだFPNデータはフレームメモリが同図(C)の状態に書き換えら

れるに伴って消去されてしまうことになる。

【0175】図48は、同一のフレームメモリ上に、画像データの書き込み又は読み出しを行う領域と、FPNデータの書き込み又は読み出しを行う領域とを別々に設定したときの各領域の分布を、部分読み出しによるファインダモードでのファインダ視野との関係で示した概念図である。

【0176】図48の(A)に示されたように、静止画撮影モードでの撮像対象領域は図中の「静止画モード撮影領域」と表記された外枠の領域である。この外枠の領域内に斜線部として示されたように部分読み出しのファインダモードでの視野となる領域「ファインダモード撮像領域」が設定される。

【0177】この例では、図47の場合と異なって、(A)のような場合、ファインダモードでの視野となる領域に対応するFPNデータを取り込むためのフレームメモリ上での領域は図48の(B)のように「フレームメモリ領域(静止画取込領域)」の左方に図47の場合より下にずらしたところに位置した網線状の領域となる。

【0178】ファインダの視野となる領域からファインダ画像データが取り込まれるときには、図48の(B)のFPNデータを取り込むための領域からFPNデータを読み出して、該当するデジタル信号処理回路においてFPN除去のための演算を行い、この演算結果であるFPN除去されたデータを同図(C)に示されたように、FPNデータを取り込むための領域とFPN除去されたファインダ画像データを取り込むための領域とが重複しないようにして書き込まれることになる。このため当初に取り込んだFPNデータはフレームメモリが同図(C)の状態に書き換えられるに伴って消去されることがない。

【0179】図49は図48を用いて説明したようにフレームメモリを用いる実施の形態を示すブロック図である。図49において、当該カメラ部から到来する各色毎のデジタルデータが、Rデジタル信号処理回路7-R, Gデジタル信号処理回路7-G, Bデジタル信号処理回路7-Bに夫々供給される。これらRデジタル信号処理回路7-R, Gデジタル信号処理回路7-G, Bデジタル信号処理回路7-Bでは、上記各色毎のデジタルデータについて夫々ノイズ除去やシェーディング補正等の処理が施され、処理されたデータは各処理回路毎に設けられたフレームメモリ8-R, 8-G, 8-Bに格納される。FPN除去の処理のために、フレームメモリ8-R, 8-G, 8-Bの各一部の領域に書き込まれたFPNデータが読み出されて上記Rデジタル信号処理回路7-R, Gデジタル信号処理回路7-G, Bデジタル信号処理回路7-Bに供給されるようになされている。

【0180】これらフレームメモリ8-R, 8-G, 8

## 51

ーBに格納された各データはルックアップテーブル(LUT)9を介してSCSIドライバ10に供給される等する。ルックアップテーブル9は設定されたテーブルに基づいて入力画像のトーンを変化させるための階調変換を行うものである。ルックアップテーブル(LUT)9以降については、例えば、図1を用いて説明したものと同様である。SCSIドライバ10に供給された画像データは本スタジオデジタルカメラ100とホストとしてのパーソナルコンピュータ(ホストPC)200とを結ぶSCSIバス300を通してホストPC200に伝送される。ホストPC200はこのようにスタジオデジタルカメラ100から伝送されきた画像データによる画像を自己に接続したモニター400上に表示する。

【0181】図49のRデジタル信号処理回路7-R、Gデジタル信号処理回路7-G、Bデジタル信号処理回路7-B、各フレームメモリ8-R、8-G、8-Bは、コントローラ11によって統括的に制御される。コントローラ11は、システムコントローラ部11-1と、タイミングパルス発生回路11-2と、メモリコントローラ部11-3とを含んで構成されている。システムコントローラ部11-1からメモリコントローラ部11-3には、図40について説明した種々の信号(S/F、RMWE、GMWE、BMWE、RMTE、GMTE、BMTE)の他に、FPNデータとファインダ画像データとの識別信号B/Wが供給されるようになされている。

【0182】図50は図49の回路のファインダモード時の動作を表わすタイミング図である。各信号を表わす記号については図45のものと共通する。図50に表されたように、FPNデータの読み込みは、先ず上記FPNデータとファインダ画像データとの識別信号B/Wをハイ(FPNデータであるB側)にした上で各フレームメモリ8-R、8-G、8-Bに対して行われる。即ち、STARTパルスが発生した後、先ずDATAとして、FPNデータが前段のカメラ部(図1を援用の部分)から出力され、システムコントローラ11-1からの上記識別信号B/W、及び、各信号RMWE、GMWE、BMWEによって各フレームメモリ8-R、8-G、8-BのFPNデータ格納用のアドレスに対応した領域に対して同時に書き込まれる。その後、上記識別B/Wがロウ(画像データであるW側)に切り換えられ、カメラ部から出力された露光画像データがシステムコントローラ11-1からの上記信号RMWE、GMWE、BMWEによって上記各フレームメモリ8-R、8-G、8-Bの、FPNデータ格納用のアドレスとは別の露光画像データ格納用のアドレスの領域に、図示のように順次格納される。

【0183】上述のようにして各フレームメモリ8-R、8-G、8-Bに露光画像データを順次格納する過程で、先に各フレームメモリ8-R、8-G、8-Bの

## 52

FPNデータ格納用のアドレスに対応した領域に書き込まれたFPNデータを読み出して各デジタル信号処理回路7-R、7-G、7-Bに供給し、このFPNデータを用いてカメラ部からの露光画像データに対してFPN除去の処理を施す。従って結果的に各フレームメモリ8-R、8-G、8-Bに格納されたデータはFPNに関する補償がおこなわれた画像データである。このようにFPNに関する補償が行われた画像データは、システムコントローラ11-1からの上記信号RMTE、GMTE、BMTEにより各フレームメモリ8-R、8-G、8-Bから転送される。このためFPNに関する補償が行われた高画質な画像が高速で得られることになる。

【0184】図51は図50を用いて説明した装置のコントローラ11の構成を詳細に示したブロック図である。既述のように図49の装置では、露光画像データを取り込むためのメモリをFPNデータを格納しておくためのメモリとしても共用し、FPNデータと露光画像データとを別の領域に取り込むようにした構成がとられている。

【0185】図51において、コントローラ11はシステムコントローラ11-1、タイミングパルス発生回路11-2、メモリコントローラ11-3を含んで構成され、このメモリコントローラ11-3は、アドレス発生部11-3-1とコントロールパルス発生部11-3-2とを含む。システムコントローラ11-1からメモリコントローラ11-3に図49について既述の各種の信号、S/F、B/W、RMWE、GMWE、BMWE、RMTE、GMTE、BMTEが供給されるようになされている。

【0186】図51に示されたようなコントローラ11によるFPN除去の処理は、既述のようにFPNデータを書き込むための領域と画像データを書き込むための領域とは同一メモリ上の別の領域が割り当てられるものとなる。

【0187】図52は、ファインダ視野を変更してもFPNデータの更新をその都度行う必要がないようにした実施の形態における、フレームメモリ8-R、8-G、8-Bのうちの1つについての、画像データ及びFPNデータの書き込み又は読み出しを行う領域の分布を、部分読み出しによるファインダモードでのファインダ視野との関係で示した概念図である。

【0188】図52の(A)に示されたように、静止画撮影モードでの撮像対象領域は図中の「静止画モード撮影領域」と表記された外枠の領域である。この外枠の領域内の略々中央に斜線部として示されたように部分読み出しのファインダモードでの視野となる領域「ファインダモード撮像領域」が設定される。これに対してFPNデータを取り込むためのフレームメモリ上での領域は、上記の「ファインダモード撮像領域」を含みこれよりも

53

広い図示の網線状の領域である「ファインダモードFPNデータ撮像領域」として設定される。

【0189】図52の(A)のような場合、比較的広い網線状の領域である「ファインダモードFPNデータ撮像領域」からFPNデータを取り込むためのフレームメモリ上での領域は図52の(B)の右下に偏って位置した網線の領域である「ファインダモード時FPNデータ取込領域」となる。ファインダの視野となる領域からファインダ画像データが取り込まれるときには、上記の「ファインダモード時FPNデータ取込領域」のうちその時点でのファインダの視野に対応する部分的領域からFPNデータを読み出して、図49で既述のデジタル信号処理回路においてFPN除去のための演算を行い、同図(C)に示されたように上記の「ファインダモード時FPNデータ取込領域」とは別の領域にファインダ画像データとして書き込むことになる。

【0190】このように「ファインダモード時FPNデータ取込領域」に保持されたデータは、「ファインダモード撮像領域」を含みこれよりも広い領域のFPNデータとして、フレームメモリが同図(C)の状態に書き換えられても当初に取り込まれたまま継続的に維持されるため、ファインダ視野がこのような広い領域である「ファインダモードFPNデータ撮像領域」内で変更されてもFPNデータの更新を行う必要がなくなる。従ってファインダ視野位置を「ファインダモード時FPNデータ取込領域」内で変更しても、これに対応してFPN除去された画像が出力されるまでに大幅な応答遅れが生じてしまうような問題がなくなる。

【0191】図53は図52を用いて説明したようにフレームメモリを用いる実施の形態を示すブロック図である。この図53の構成はブロック図上では図49のものと同様である。図53において、当該カメラ部から到来する各色毎のデジタルデータが、Rデジタル信号処理回路7-R、Gデジタル信号処理回路7-G、Bデジタル信号処理回路7-Bに夫々供給される。これらRデジタル信号処理回路7-R、Gデジタル信号処理回路7-G、Bデジタル信号処理回路7-Bでは、上記各色毎のデジタルデータについて夫々ノイズ除去やシェーディング補正等の処理が施され、処理されたデータは各処理回路毎に設けられたフレームメモリ8-R、8-G、8-Bに格納される。これら格納された各データはルックアップテーブル(LUT)9を介してSCSIドライバ10に供給される等する。ルックアップテーブル9は設定されたテーブルに基づいて入力画像のトーンを変化させるための階調変換を行うものである。

【0192】ルックアップテーブル(LUT)9以降については、例えば、図1を用いて説明したものと同様である。SCSIドライバ10に供給された画像データは本スタジオデジタルカメラ100とホストとしてのパーソナルコンピュータ(ホストPC)200とを結ぶS

54

CSIバス300を通してホストPC200に伝送される。ホストPC200はこのようにスタジオデジタルカメラ100から伝送されてきた画像データによる画像を自己に接続されたモニター400上に表示する。

【0193】図53のRデジタル信号処理回路7-R、Gデジタル信号処理回路7-G、Bデジタル信号処理回路7-B、各フレームメモリ8-R、8-G、8-Bは、コントローラ11によって統括的に制御される。コントローラ11は、システムコントローラ部11-1と、タイミングパルス発生回路11-2と、メモリコントローラ部11-3とを含んで構成されている。システムコントローラ部11-1からメモリコントローラ部11-3には、図49について説明した種々の信号(S/F、B/W、RMWE、GMWE、BMWE、RMTE、GMTE、BMTE)が供給されるようになされている。

【0194】図54は 図53を用いて説明した装置のコントローラ11の構成を詳細に示したブロック図である。この図54の構成はブロック図上では図51のものと同様である。既述のように図53の装置では、露光画像データを取り込むためのメモリをFPNデータを格納しておくためのメモリとしても共用し、FPNデータの領域を広くとって、このFPNデータの領域とファインダデータとを別の領域に取り込むようにした構成がとられている。

【0195】図54において、コントローラ11はシステムコントローラ11-1、タイミングパルス発生回路11-2、メモリコントローラ11-3を含んで構成され、このメモリコントローラ11-3は、アドレス発生部11-3-1とコントロールパルス発生部11-3-2とを含む。システムコントローラ11-1からメモリコントローラ11-3に図53について既述の各種の信号、S/F、B/W、RMWE、GMWE、BMWE、RMTE、GMTE、BMTEが供給されるようになされている。

【0196】以上の各実施の形態により説明した本発明を請求項の順にその構成並びに技術課題および効果について次に要約する。

【0197】(1)光学系により結像された像を画像信号に変換するための固体撮像素子と、上記固体撮像素子に対しその全画素乃至比較的多数の画素からの光電変換出力を読み出して出力画像信号を取り出すように駆動する第1の駆動モードと該固体撮像素子に対し当該適用される被写体確認用モニタ手段に適合する程度のものでして選択された比較的少ない画素からの光電変換出力を読み出して出力画像信号を取り出すように駆動する第2の駆動モードとの上記両駆動モードを選択適用可能になされた撮像素子駆動手段と、を備えたことを特徴とする電子的撮像装置。

【0198】上記(1)の発明に関し、従来は専ら全画

55

素からの光電変換出力を読み出して出力画像信号を取り出すように駆動していたので、1画面の読み出しのために比較的長い時間がかかり、電子的撮像装置としての利便性を欠いていた。これに対し上記(1)の発明では、上記第2の駆動モードを選択することができるため、所要に応じて1画面の読み出しのための時間を短縮することができ、毎秒の出画コマ数を増やすことが可能となり、動きの再現が滑らかになる。

【0199】(2)光学系により結像された像を画像信号に変換するための固体撮像素子と、上記固体撮像素子から出力される上記画像信号に係る複数種類の原色系乃至補色系の色情報を表わす各色データを夫々格納するために設けられた複数の記憶部を含んでなる記憶手段と、上記記憶手段の複数の記憶部のうちのものの一つについて該一の記憶部に対応する色データを格納して後読み出して所定の転送先に転送する一連の色データ格納転送操作を上記複数の記憶部についてそれら記憶部間で所定の位相差を以て順次繰返し実行する格納転送操作手段と、を備えたことを特徴とする電子的撮像装置。

【0200】上記(2)の発明に関し、従来は複数の記憶部を独立して制御せず各記憶部に同時に色データを格納しても、読み出しに際しては、一つの記憶部からの読み出しが完了するのを待って次の記憶部からの読み出しを行い、さらにこの記憶部からの読み出しが完了するのを待って次の記憶部からの読み出しを行なうようにして、このサイクルを繰り返していたので、毎秒の出画コマ数を増やすことが出来なかった。これに対し上記(2)の発明では、順次転送先に転送する色データの更新レートを高めることができるため、実効的に毎秒の出画コマ数を増やすことが可能となり、動きの再現が滑らかになる。

【0201】(3)上記格納転送操作手段は、上記複数の各色データについてそれらの各所定の上位ビット部のみを以てなる複数の粗データを夫々生成し、該複数の各粗データについて、夫々上記一連の色データ格納転送操作を行うようになされたものであることを特徴とする上記(2)に記載の電子的撮像装置。

【0202】上記(3)の発明に関し、従来は出画レートを速めたい場合にはモノクロームの画像しか得られなかった。これに対し上記(3)の発明では、出画レートを速めてもカラー画像を出画させることができる。

【0203】(4)上記格納転送操作手段は上記複数の各色データについて上記記憶手段の各対応する記憶部に関する当該色データの書き込み許可及び転送許可を統括的に制御するシステムコントローラを含んでなり、該システムコントローラによる上記制御により、上記複数の各記憶部に関して同一画像に係る各該当する色データの書き込み又は転送が完了するのを待って次の画像に係る各該当する色データに関する書き込み許可及び転送許可を行うように構成されたものであることを特徴とする上

56

記(2)に記載の電子的撮像装置。

【0204】上記(4)の発明に関し、従来は書き込み又は転送のいずれかを優先させる構成であったため、1つの画面の途中で時間軸の異なる画像が混在してしまうような不具合が発生することがあった。これに対し上記(4)の発明では、1つの画面の途中で時間軸の異なる画像が混在してしまうことがなく、不自然な画像が現れてしまうようなことが起こらない。

【0205】(5)光学系により結像された像を画像信号に変換するための固体撮像素子と、上記固体撮像素子に対しその光電変換出力を比較的低速で読み出して精細度が比較的高い出力画像信号を単発的に取り出すように駆動する第1の駆動モードと該固体撮像素子に対しその光電変換出力を比較的高速で読み出して精細度が比較的低い出力画像信号を連続的に取り出すように駆動する第2の駆動モードとの上記両駆動モードを選択適用可能になされた撮像素子駆動手段と、この撮像素子駆動手段により第1の駆動モードが選択されているか第2の駆動モードが選択されているかに応じて上記撮像素子のオプティカルブラック部に対応したオプティカルブラックレベルの検出及び該検出に基づく画像信号の補償処理を変更するオプティカルブラック補正処理変更手段と、を備えたことを特徴とする電子的撮像装置。

【0206】上記(5)の発明に関し、従来は、精細度が比較的高い出力画像信号を比較的低速で読み出すモードの場合も、精細度が比較的低い出力画像信号を比較的高速で読み出すモードの場合も、一律にオプティカルブラック補正処理を行っていたため、後者のモードから前者のモードへとモードを切り換えた場合に黒が浮いた画像になることがあった。これに対し上記(5)の発明では、モードに応じた適切なオプティカルブラック補正処理を行うことができる。

【0207】(6)上記オプティカルブラック補正処理変更手段は、上記撮像素子駆動手段による駆動モードが上記第2の駆動モードから第1の駆動モードに変更されたときには、該第2の駆動モードに対応して設定されていたオプティカルブラックレベルと該第1の駆動モードに変更された際に検出したオプティカルブラックレベルとの差分に相応する値だけオプティカルブラック補正值をレベルシフトするように構成されてなるものであることを特徴とする上記(5)に記載の電子的撮像装置。

【0208】上記(6)の発明に関し、従来は、精細度が比較的高い出力画像信号を比較的低速で読み出すモードの場合も、精細度が比較的低い出力画像信号を比較的高速で読み出すモードの場合も、オプティカルブラック補正処理を安定に行うためにはフィードバック系を用いて補正処理系が安定するのを一律に待って処理していたため、応答が遅くなり、速写性に欠けるといったことがあった。これに対し上記(6)の発明では、上記(5)の発明の利点に加えて、速写性を確保することができる



という利点がある。

【0209】(7) 光学系により結像された像を画像信号に変換するための固体撮像素子と、上記固体撮像素子の遮光状態における出力値を表わす遮光画像データを保持するための遮光画像データ保持手段と、該固体撮像素子の順次の露光状態における出力値を表わす露光画像データを逐次得るに先立って、上記固体撮像素子の上記遮光状態における遮光画像データを得るように制御する制御手段と、を備えたことを特徴とする電子的撮像装置。

【0210】上記(7)の発明に関し、従来は毎回露光画像データを得るに先立って遮光画像データを逐一得て、固体撮像素子の固定パターンノイズの除去処理を行っていたため、出画レートを速めることができなかった。これに対し上記(7)の発明では、逐次得られる複数の露光画像データに対して共通の遮光画像データを用いて固定パターンノイズの除去処理を行うため、出画レートを速めることができる。その結果、撮影時の画各合わせや、フォーカス調整、露出調整等の作業性に優れる。また再現される画像の動きが滑らかになるため視覚的に自然な画像表示ができる。

【0211】(8) 上記制御手段は、上記露光画像データを繰り返し得るに先立って遮光画像データを得るに際し、該固体撮像素子の遮光状態に対応する出力値を複数回得て、この複数回の累積加算値に基づいて上記遮光画像データを得るように構成されたものであることを特徴とする上記(7)に記載の電子的撮像装置。

【0212】上記(8)の発明に関し、従来は、露光画像データを繰り返し得る場合には、遮光状態に対応するダーク画像データを1回得て、これにより固定パターンノイズの除去処理を行っていたため、ダーク画像データに関するランダムノイズの影響が除去されず、S/Nの点で不十分な画像しか得られなかった。これに対し上記(8)の発明では、上記(7)の発明の利点に加えて、複数回の累積加算値としてのダーク画像データを用いるため、ランダムノイズの影響が十分低減された画質の良い画像が得られる。

【0213】(9) 光学系により結像された像を画像信号に変換するための固体撮像素子と、上記固体撮像素子を所定の露光状態においたときの出力値を表わす露光画像データに対して上記固体撮像素子の遮光状態における出力値を表わす遮光画像データに係る補償を行った補償出力画像データを単発的に得るワンショットモードと、該固体撮像素子の順次の露光状態における出力値を表わす露光画像データに対して上記遮光画像データに係る補償を行った補償出力画像データを逐次連続的に得る連続出画モードとを選択的にに行い得るようになされ、且つ、上記ワンショットモード時には上記露光画像データを得て後遮光画像データを得て上記補償を行い、上記連続出画モード時には上記露光画像データを得るに先立って遮光画像データを得て上記補償を行うように切り換える制

御手段と、を備えたことを特徴とする電子的撮像装置。

【0214】上記(9)の発明に関し、従来、一律に、露光画像データを得るに先立って遮光画像データを得るようにしたのは、ワンショットモードにおける即応性を欠き、反対に、露光画像データを得て後遮光画像データを得るようにしたのは、連続出画モード時での出画レートが遅くなってしまうということがあった。これに対し上記(9)の発明では、双方の補償処理をワンショットモードか連続出画モードかに応じて切り換えて適用するため、ワンショットモード時には即応性が確保され、且つ、連続出画モード時には出画レートを十分に速めることができる。

【0215】(10) 上記補償を行うための演算手段が備えられ、該演算手段は上記露光画像データ及び上記遮光画像データに関してその値の正負の関係を演算過程に応じて切り換えることにより上記補償のための加算及び減算処理を共通の加算手段によって実行するように構成されたものであることを特徴とする上記(9)に記載の電子的撮像装置。

【0216】上記(10)の発明に関し、従来は、加算器と減算器とを夫々備えていたため加減算の演算部の規模が大きくなってしまっていた。これに対し上記(10)の発明では、上記(9)の発明の利点に加えて、加減算の演算部の構成を簡素化できる。

【0217】(11) 光学系により結像された像を光電変換するための固体撮像素子と、上記固体撮像素子の遮光状態に対応する出力値を表す補償用データを保持するための補償用データ保持手段と、上記固体撮像素子の逐次の露光に対応して得られる各回の露光画像データに対して上記補償用データ保持手段に保持された補償用データにより夫々補償を行って逐次補償画像データを得るための補償演算手段と、上記補償演算手段により逐次継続的に補償画像データを得る過程において所定時間毎に上記補償用データ保持手段において保持される補償用データの更新を行わしめるための補償用データ更新手段と、を備えてなることを特徴とする電子的撮像装置。

【0218】上記(11)の発明に関し、従来は、一旦取り込んで保持した補償用データはそのまま継続して用いていたため、温度変化などにより補償用データが現実の固定パターンノイズに対応した値からずれた場合には適切な補償を行うことができなかった。これに対し上記(11)の発明では、補償用データが現実の固定パターンノイズの変化によく追従するようになるため、適切な補償を行なえ、画質を向上させることができる。

【0219】(12) 光学系により結像された像を光電変換するための固体撮像素子と、上記固体撮像素子の遮光状態に対応する出力値を表す補償用データを保持するための補償用データ保持手段と、上記固体撮像素子に係る露光に応じて、該固体撮像素子の光電変換面内で選択可能になされた異なる複数の部分領域のうちの一部分



領域に対応した露光画像データを得るための部分露光画像データ生成手段と、上記部分露光画像データ生成手段による一の部分領域の露光画像データに対して上記補償用データ保持手段に保持された補償用データにより補償を行って逐次補償画像データを得るための補償演算手段と、上記部分露光画像データ生成手段により部分領域の選択状況が変更されたときには上記補償用データ保持手段において保持される補償用データの更新を行わしめるための補償用データ更新手段と、を備えてなることを特徴とする電子的撮像装置。

【0220】上記(12)の発明に関し、従来は補償用データの更新を行わなかったため、温度変化などにより補償用データが現実の固定パターンノイズに対応した値からずれた場合には適切な補償を行うことができなかった。これに対し上記(12)の発明では、ファインダ視野の変更等画像データを取り出す部分領域が変更された機会に必ず自動的に補償用データの更新がなされるため、補償用データが現実の固定パターンノイズの変化によく追従するようになり、適切な補償を行なえ、画質を向上させることができる。

【0221】(13)光学系により結像された像を光電変換するための固体撮像素子と、上記固体撮像素子の遮光状態に対応する出力値を表す補償用データを保持するための補償用データ保持手段と、上記固体撮像素子のオプティカルブラック部に対応する出力を経時的に累算した値を表すデータを得るためのオプティカルブラック累算データ生成手段と、上記固体撮像素子に係る露光に応じて該固体撮像素子の光電変換面内での部分領域に対応した露光画像データを得るための部分露光画像データ生成手段と、上記部分露光画像データ生成手段による部分領域の露光画像データに対して上記補償用データ保持手段に保持された補償用データにより補償を行って逐次補償画像データを得るための補償演算手段と、上記オプティカルブラック累算データ生成手段による累算値のデータが所定の値を越えたときには上記補償用データ保持手段において保持される補償用データの更新を行わしめるための補償用データ更新手段と、を備えてなることを特徴とする電子的撮像装置。

【0222】上記(13)の発明に関し、従来は補償用データの更新を行わなかったため、温度変化などにより補償用データが現実の固定パターンノイズに対応した値からずれた場合には適切な補償を行うことができなかった。これに対し上記(13)の発明では、現実の固定パターンノイズの変化と相関の高いオプティカルブラック累算データを用いて簡単な方法で擬似的に固定パターンノイズの変化を追従性よく検出し、この結果に基づいて補償演算を行うため適切な補償を行なえ、画質を向上させることができる。

【0223】(14)上記固体撮像素子による露光画像データに依拠して合焦調節用データを得る合焦調節用デ

ータ生成手段を更に備え、この合焦調節用データ生成手段による合焦調節用データの生成時には、上記補償用データ更新手段による補償用データの更新を禁止する更新禁止手段を設けたことを特徴とする上記(12)又は上記(13)に記載の電子的撮像装置。

【0224】上記(14)の発明に関し、従来は合焦調節用データを得るに際しても別段補償用データの更新を禁止することがなかったため、出画の応答遅れのためにフォーカス調整操作毎の画像の調整の状況が確認でき難くなっていた。これに対し上記(14)の発明では、合焦調節用データを得るに際しては補償用データの更新が禁止されるため、画質の点よりも出画の応答遅れの短縮が優先され、良好なフォーカス調整を行うことができる。

【0225】(15)光学系により結像された像を光電変換するための固体撮像素子と、上記固体撮像素子の遮光状態に対応する出力値を表す補償用データを保持するために該固体撮像素子の露光状態に対応する出力値を表す露光画像データを保持するためのデータ記憶部とは別途に設けられたデータ記憶部を含んでなる補償用データ保持手段と、上記固体撮像素子の逐次の露光に対応して得られる露光画像データを順次導出する動作モードにおいては、この順次導出される露光画像データに対して上記補償用データ保持手段に保持された補償用データにより夫々補償を行って補償画像データを得るための補償演算手段と、を備えてなることを特徴とする電子的撮像装置。

【0226】上記(15)の発明に関し、従来は露光画像データを保持するためのデータ記憶部とは別途に設けられた補償用データ記憶部を有しなかったため、毎回補償用データを取り直すことを要し、このため固定パターンノイズが除去された画像を速いレートで取り出すことができなかった。これに対し上記(15)の発明では、順次導出される露光画像データに対して補償用データ保持手段の補償用データにより夫々補償を行うため、固定パターンノイズが除去された画像を速いレートで取り出すことができ、フォーカス調整等もし易くなる。

【0227】(16)光学系により結像された像を光電変換するための固体撮像素子と、上記固体撮像素子の露光状態に対応する出力値を表す露光画像データを保持する記憶デバイス内に、上記露光画像データを保持するための記憶領域とは別途に設定された記憶領域に、上記固体撮像素子の遮光状態に対応する出力値を表す補償用データを保持するようになされた補償用データ保持手段と、上記固体撮像素子の逐次の露光に対応して得られる露光画像データを順次導出する動作モードにおいては、この順次導出される露光画像データに対して上記補償用データ保持手段に保持された補償用データにより夫々補償を行って補償画像データを得るための補償演算手段と、を備えてなることを特徴とする電子的撮像装置。

【0228】上記(16)の発明に関し、補償用データを保持するための別の記憶デバイスを用いたのでは構成が大規模となりコスト低減も阻害される。これに対し上記(16)の発明では露光画像データを保持する記憶デバイスと共通の記憶デバイスの別領域を補償用データを保持するために割り当てるため、構成が簡素化されコスト低減が計られる。

【0229】(17)光学系により結像された像を光電変換するための固体撮像素子と、上記固体撮像素子に係る露光に応じて、該固体撮像素子の光電変換面内で選択可能になされた異なる複数の部分領域のうちの一部分領域に対応した露光画像データを得るための部分露光画像データ生成手段と、上記部分露光画像データ生成手段による露光画像データ導出の対象となる部分領域として上記固体撮像素子の光電変換面内に設定される一の領域よりも広い領域に対応してその遮光状態での出力値を表す補償用データを得て保持するための補償用データ保持手段と、上記部分露光画像データ生成手段による部分領域の露光画像データに対して上記補償用データ保持手段に保持された補償用データにより補償を行って補償画像データを得るための補償演算手段と、を備えてなることを特徴とする電子的撮像装置。

【0230】上記(17)の発明に関し、従来はファインダ視野等の露光画像データを得るための固体撮像素子上の部分領域と等しい部分領域から補償用データを得ていたため、この部分領域が変更されると補償用データも取り直しする必要があり、出画レートが低下するといった問題があった。これに対し上記(17)の発明でファインダ視野等の露光画像データを得るための固体撮像素子上の部分領域よりも広い領域から補償用データを得て保持しておくものであるため、部分領域が変更されても補償用データも取り直しする必要がなく、出画レートを向上させることができる。

【0231】

【発明の効果】取り扱いの利便性に優れた、高精細の画像取り込みを行う電子的撮像装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電子的撮像装置の1つの実施の形態としてのスタジオデジタルカメラの構成を示すブロック図である。

【図2】図1のブロック図のような構成をもった電子的撮像装置に適用される固体撮像素子(画像センサ)としてのCMDセンサを示す概念図である。

【図3】図2のCMDセンサからの通常の読み出し方式によって、全画素の情報を読み出す様子を示す概念図である。

【図4】図3の通常の読み出し方式によっては短縮の難しい読み出し時間を、別の読み出し方式を採ることによって短縮できるようにした本発明に係る一つの技術を示

す概念図である。

【図5】図3の通常の読み出し方式によっては短縮の難しい読み出し時間を、別の読み出し方式を採ることによって短縮できるようにした本発明に係る他の一つの技術を示す概念図である。

【図6】図1の装置の動作を示すタイミング図である。

【図7】図1の装置のデータスイッチ12の構成を示す回路図である。

【図8】図1のデータスイッチ12の他の構成を示す回路図である。

【図9】図8のデータスイッチ12の中のデータ変換部の動作を示す回路図である。

【図10】1画面中に時間軸の異なった画像が混在してしまうという問題点を改善した実施の形態を説明するためのフローチャートである。

【図11】1画面中に時間軸の異なった画像が混在してしまうという問題点を改善した実施の形態を説明するためのフローチャートである。

【図12】1画面中に時間軸の異なった画像が混在してしまうという問題点を改善した実施の形態を説明するためのフローチャートである。

【図13】本発明の装置と同種の一般的な装置の構成を示すブロック図である。

【図14】図13のオプティカルブラック検出補正回路701の内部構成を示すブロック図である。

【図15】図13の装置に適用される固体撮像素子の光電変換部の画素配列を示す概念図である。

【図16】図13、図14、図15を用いて説明した装置の動作を示すタイミング図である。

【図17】図13、図14、図15を用いて説明した装置で、図16のファインダモードから静止画撮影時等のワンショットモードの動作に移行するときの様子を示すタイミング図である。

【図18】図13、図14、図15、図16、及び図17を用いて説明した一般的なこの種の装置における問題を解決した本発明の一つの実施の形態を示すブロック図である。

【図19】図18の装置内のオプティカルブラック検出補正回路701の内部構成を示すブロック図である。

【図20】図18、図19の装置で、図17同様にファインダモードからワンショットモードの動作に移行するときの様子を示すタイミング図である。

【図21】ファインダモードにおいて固定パターンノイズを除去できるようにした本発明と同種の電子的撮像装置の一般的構成を示すブロック図である。

【図22】図21の装置が静止画撮影モードで動作する様子を時系列的に説明するためのタイミング図である。

【図23】図21の装置がファインダモードで動作する様子を時系列的に説明するためのタイミング図である。

【図24】図21～図23について説明した装置に対

し、出画レートを向上させることのできる本発明の実施の形態である装置を示すブロック図である。

【図25】図24の装置における上述した動作を時系列の動作として示したタイミング図である。

【図26】図24の装置における上述したファインダモード時の動作を示したタイミング図である。

【図27】図24の回路における加減算の機能部の構成を簡素化した実施の形態を示すブロック図である。

【図28】図27の装置の動作を示すフローチャートである。

【図29】図24を用いて説明したような回路部と同様の機能部を利用してFPNキャンセルを行うように構成された装置の全体的な構成を示すブロック図である。

【図30】図24の装置のファインダモードでの動作を、ホストPC13とシステムコントローラ11による制御動作の観点から示したフローチャートである。

【図31】図30のフローチャートにおけるFPN撮影(S3)に関するシステムコントローラ11の動作を表わすフローチャートである。

【図32】図30のフローチャートにおける通常の露光撮影(S4)に関するシステムコントローラ11の動作を表わすフローチャートである。

【図33】装置の温度の変化等が発生してもFPNに関する適切な補償を行うことが出来るように構成した装置の動作を説明するフローチャートである。

【図34】固体撮像素子に関して間引き読み出し又は部分読み出しを行う構成の装置において、温度の変化等が発生してもFPNに関する適切な補償を行うことが出来るように構成した実施の形態における動作を説明するフローチャートである。

【図35】FPNが現実に変化したことを擬似的に検出する手段を設け、この手段によってFPNが変化すると認識されたときに限ってFPNデータを更新するようにした実施の形態を示すブロック図である。

【図36】図35のオプティカルブラック検出補正回路701の内部構成を示すブロック図である。

【図37】図35、図36の装置の動作を制御するシステムコントローラ11の動作を表わすフローチャートである。

【図38】図37の動作が行われるに際してのホストPCの動作を表わすフローチャートである。

【図39】フォーカス調整モードが設定されているときには、FPNデータの更新を行わないように構成した実施の形態の動作を示すフローチャートである。

【図40】露光画像データを取り込むためのメモリをFPNデータを格納しておくためのメモリとしても用いるようにした、一般的なこの種の電子的撮像素子の要部を示すブロック図である。

【図41】図40の回路の静止画撮影モード時の動作を表わすタイミング図である。

【図42】図40の回路のファインダモード時の動作を表わすタイミング図である。

【図43】図40の回路でFPN補償を行わないでファインダレートを上げたファインダモード時の動作を表わすタイミング図である。

【図44】露光画像データを取り込むためのメモリ乃至メモリ領域とは別に、FPNデータを格納しておくための専用のメモリ乃至メモリ領域を備えた、本発明の実施の形態としての電子的撮像素子の要部を示すブロック図である。

【図45】図44の回路のファインダモード時の動作を表わすタイミング図である。

【図46】図40を用いて説明した装置のコントローラ11の一般的構成を詳細に示したブロック図である。

【図47】図46のコントローラ11の制御下で、フレームメモリ8-R、8-G、8-Bのうちの1つについて、画像データ及びFPNデータの書き込み又は読み出しを行う領域の分布を、部分読み出しによるファインダモードでのファインダ視野との関係で示した概念図である。

【図48】同一のフレームメモリ上に、画像データの書き込み又は読み出しを行う領域と、FPNデータの書き込み又は読み出しを行う領域とを別々に設定したときの各領域の分布を、部分読み出しによるファインダモードでのファインダ視野との関係で示した概念図である。

【図49】図48を用いて説明したようにフレームメモリを用いる実施の形態を示すブロック図である。

【図50】図49の回路のファインダモード時の動作を表わすタイミング図である。

【図51】図50を用いて説明した装置のコントローラ11の構成を詳細に示したブロック図である。

【図52】ファインダ視野を変更してもFPNデータの更新をその都度行う必要がないようにした実施の形態における、フレームメモリ8-R、8-G、8-Bのうちの1つについての、画像データ及びFPNデータの書き込み又は読み出しを行う領域の分布を、部分読み出しによるファインダモードでのファインダ視野との関係で示した概念図である。

【図53】図52を用いて説明したようにフレームメモリを用いる実施の形態を示すブロック図である。

【図54】図53を用いて説明した装置のコントローラ11の構成を詳細に示したブロック図である。

【図55】従来の装置の一例としてのスタジオデジタルカメラの構成を示すブロック図である。

【図56】図55の装置の動作を示すタイミング図である。

【図57】図55の装置の他の動作を示すタイミング図である。

【符号の説明】

50 1 光学系

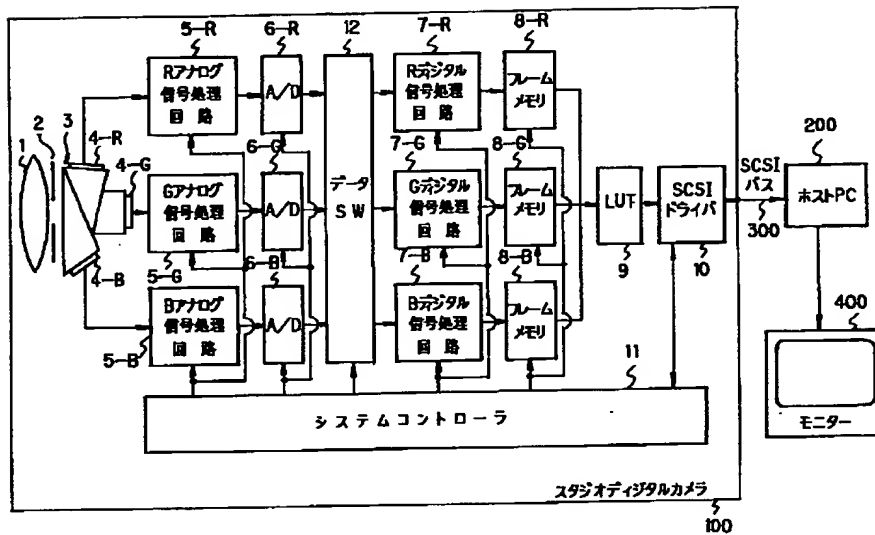
65

66

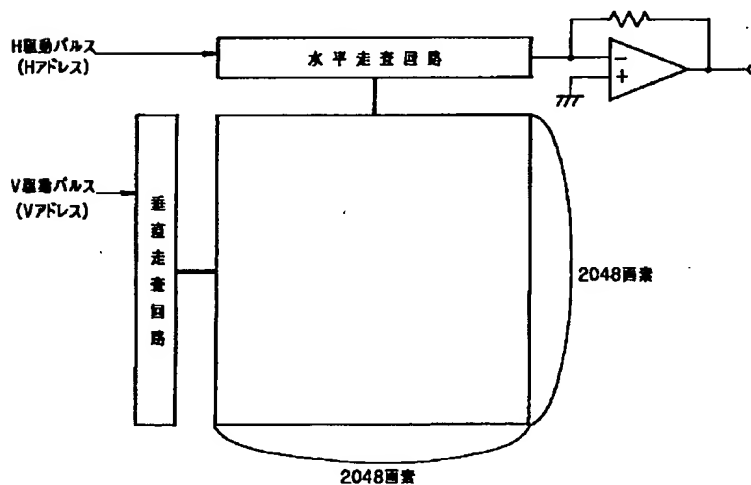
- 2 シャッタ  
 3 ダイクロイックプリズム  
 4-R, 4-G, 4-B 固体撮像素子  
 5-R Rアナログ信号処理回路  
 5-G Gアナログ信号処理回路  
 5-B Bアナログ信号処理回路  
 6-R, 6-G, 6-B A/D変換回路  
 7-R Rデジタル信号処理回路  
 7-G Gデジタル信号処理回路

- 7-B Bデジタル信号処理回路  
 8-R, 8-G, 8-B フレームメモリ  
 9 ルックアップテーブル  
 10 SCSIドライバ  
 11 システムコントローラ  
 12 データスイッチ  
 200 ホストPC  
 300 SCSIバス300  
 400 モニター

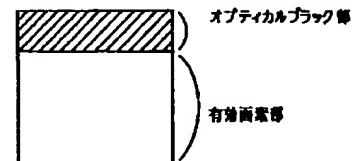
【図1】



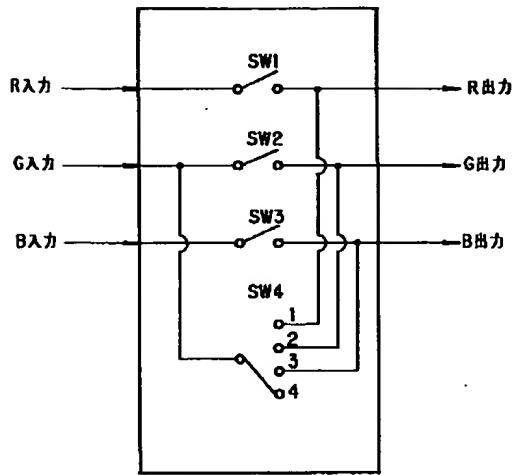
【図2】



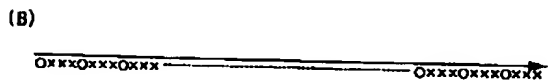
【図15】



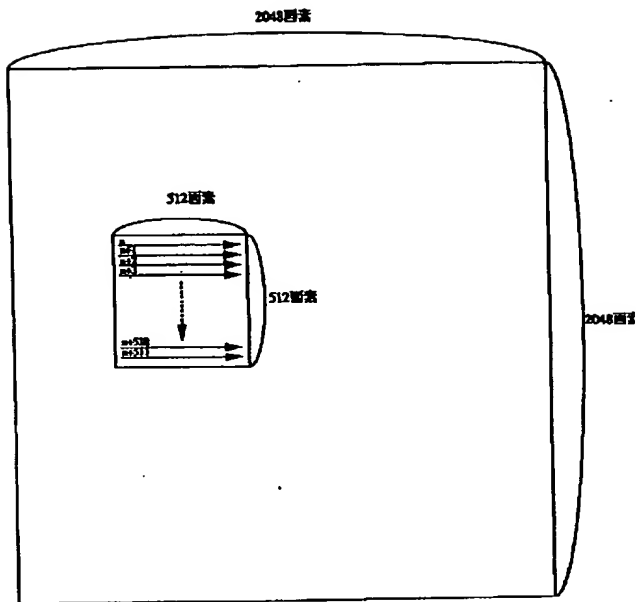
【图7】



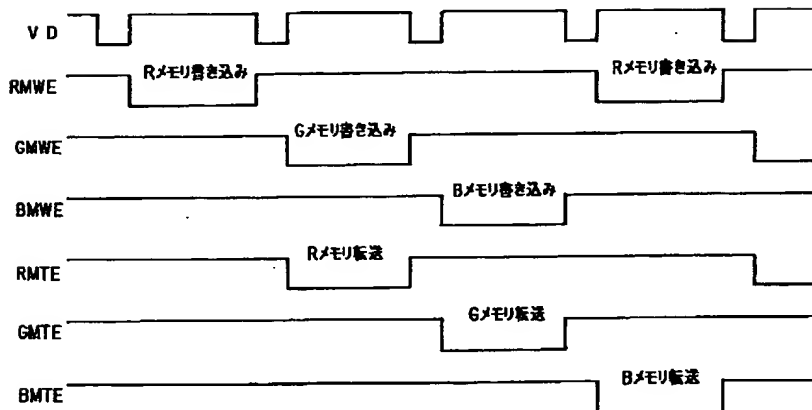
【例4】



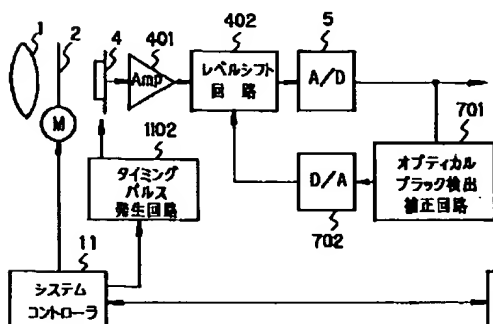
【図5】



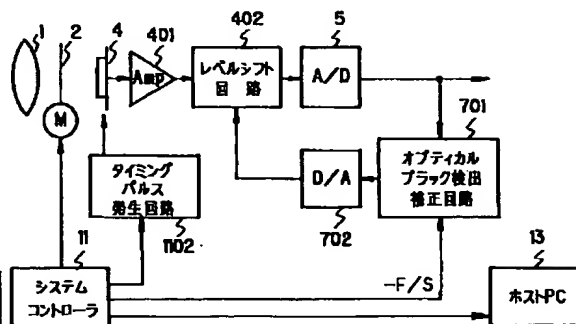
【図6】



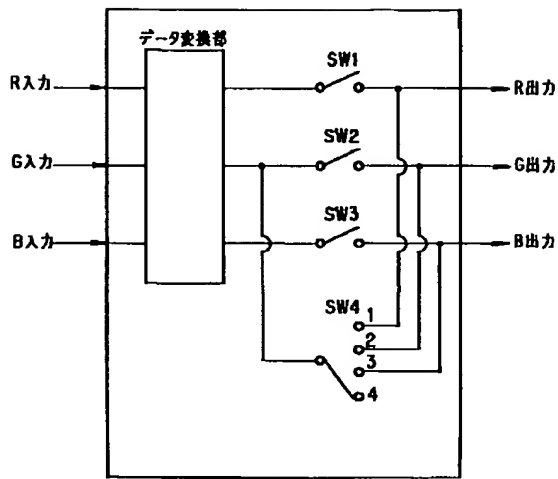
【図13】



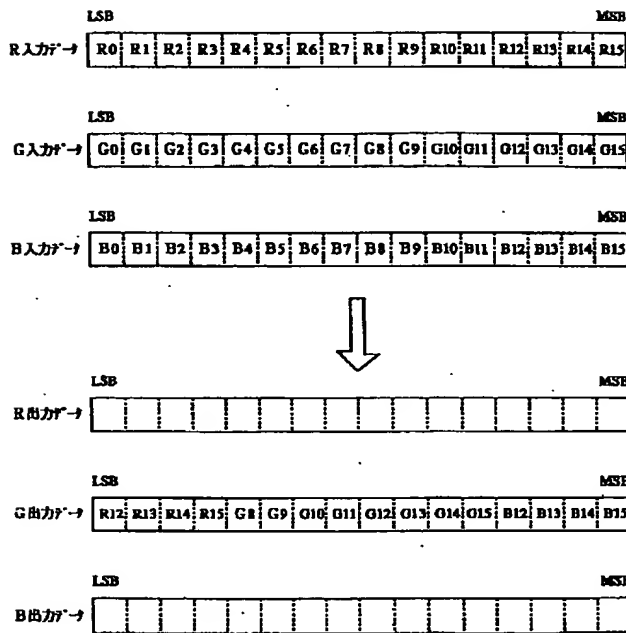
【図18】



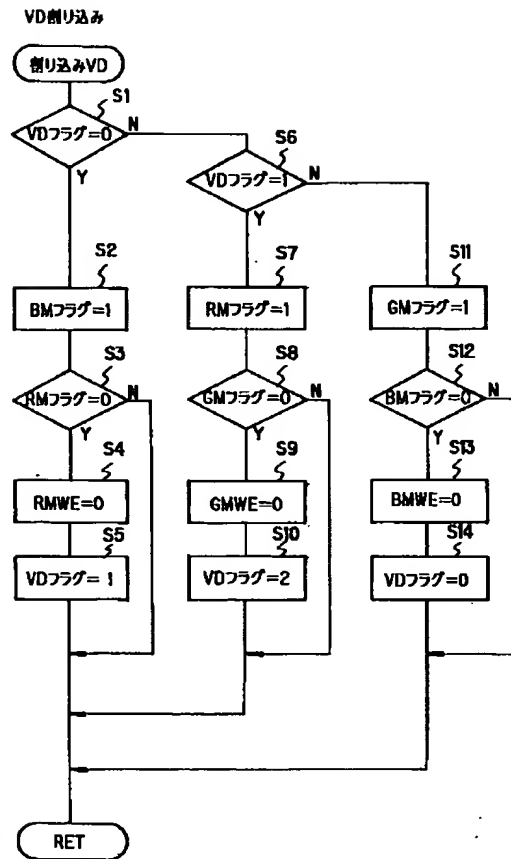
【図8】



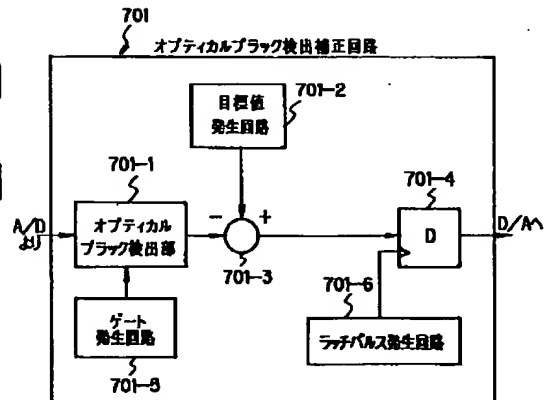
【図9】



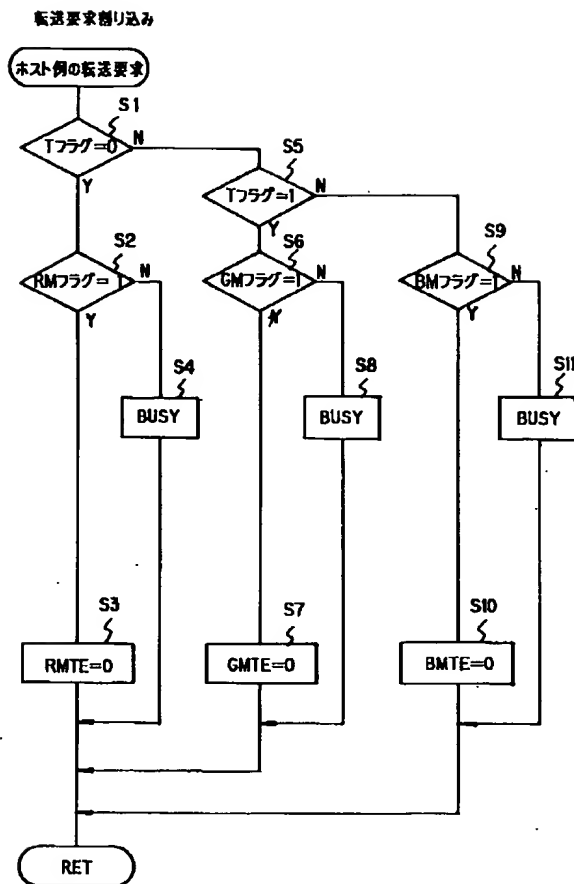
【図10】



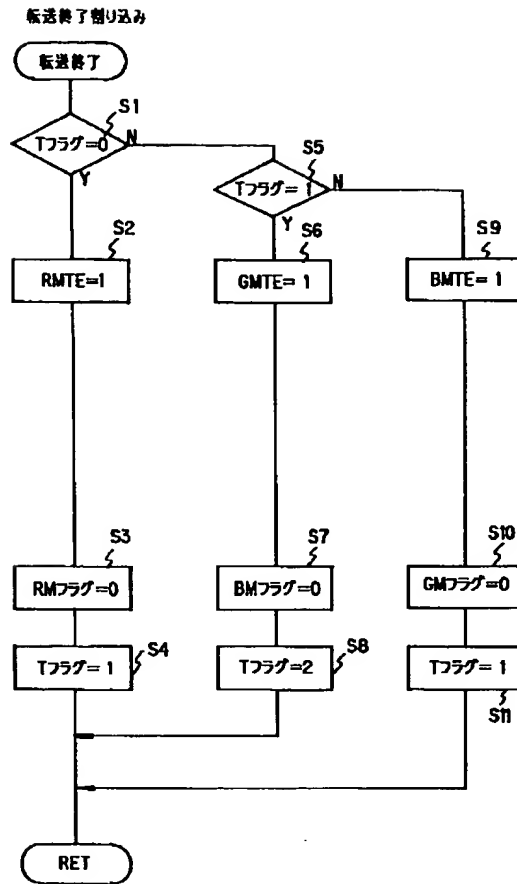
【図14】



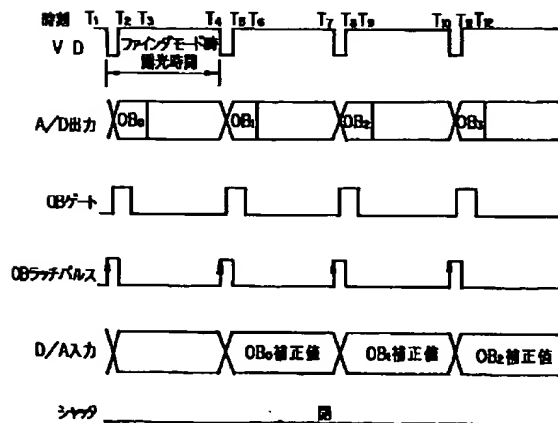
【図 1 1】



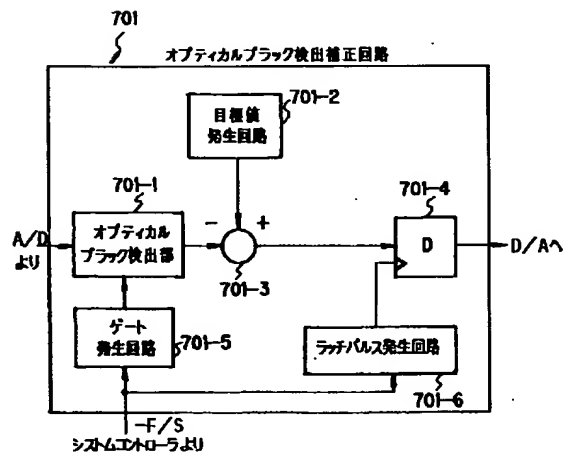
【例 12】



【图16】

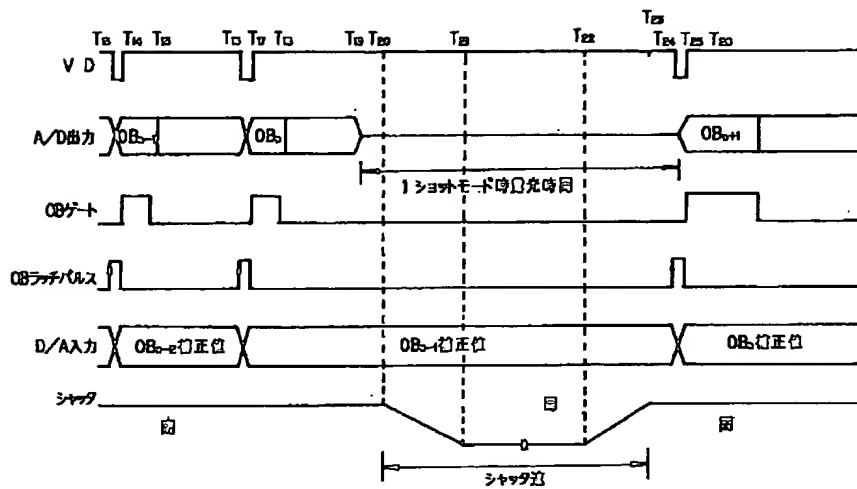


【图19】

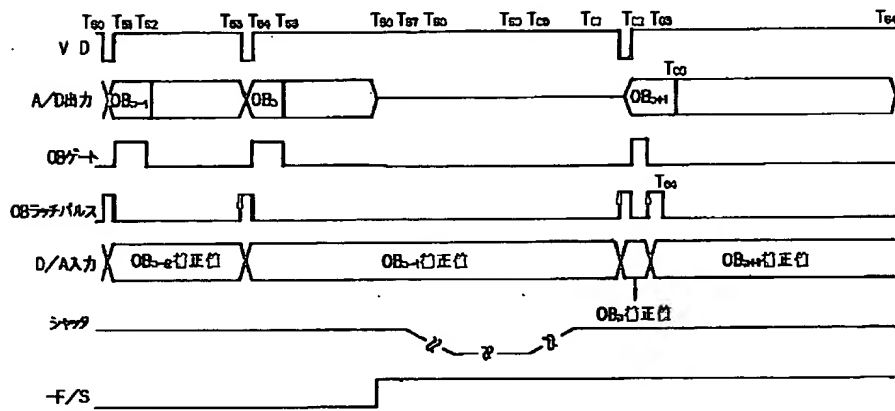




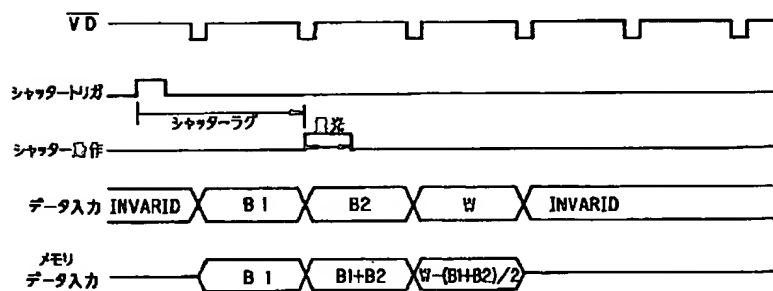
【図17】



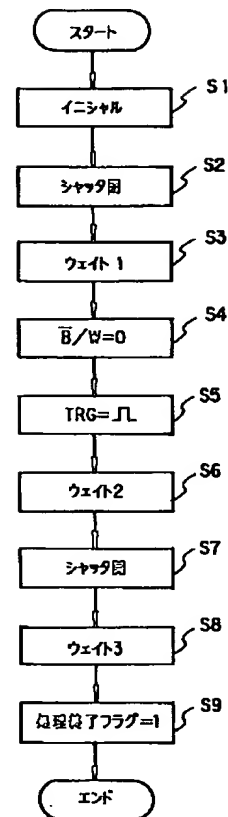
【図20】



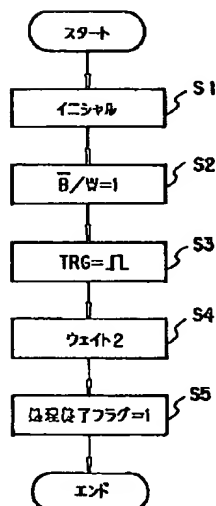
【図22】



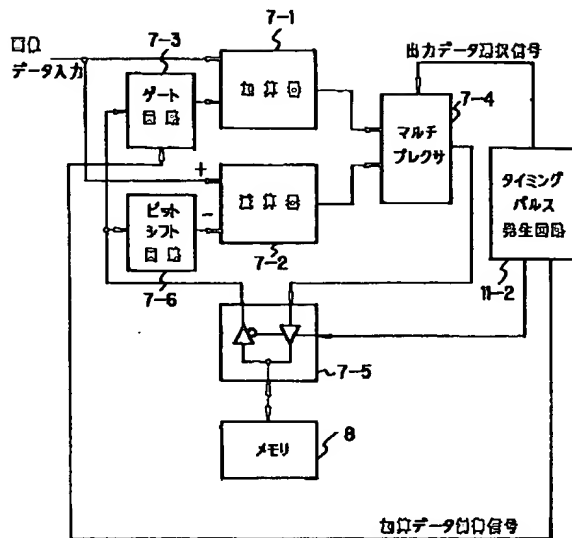
【図31】



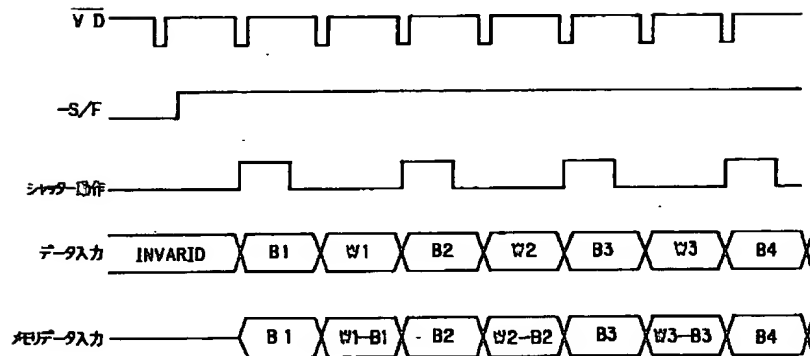
【図32】



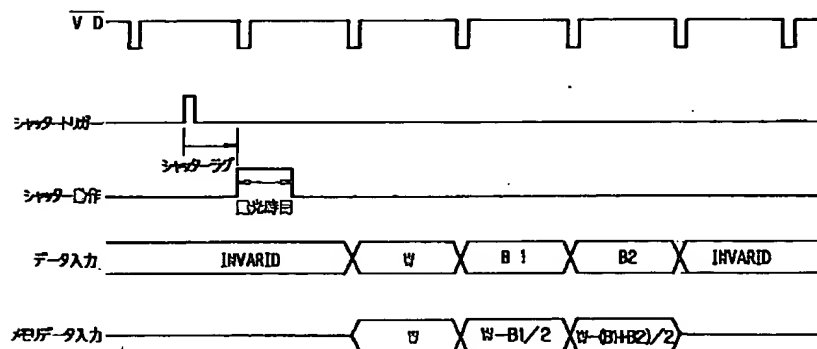
【図21】



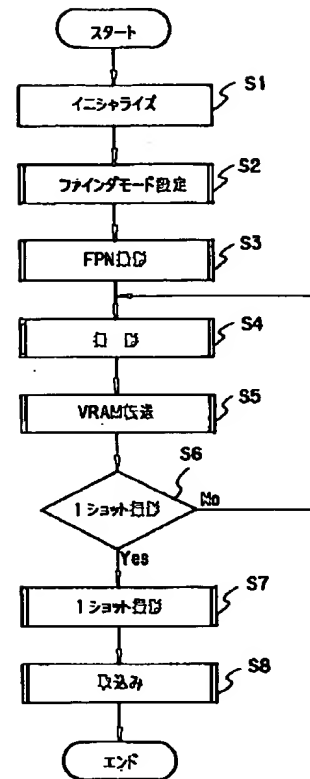
【図23】



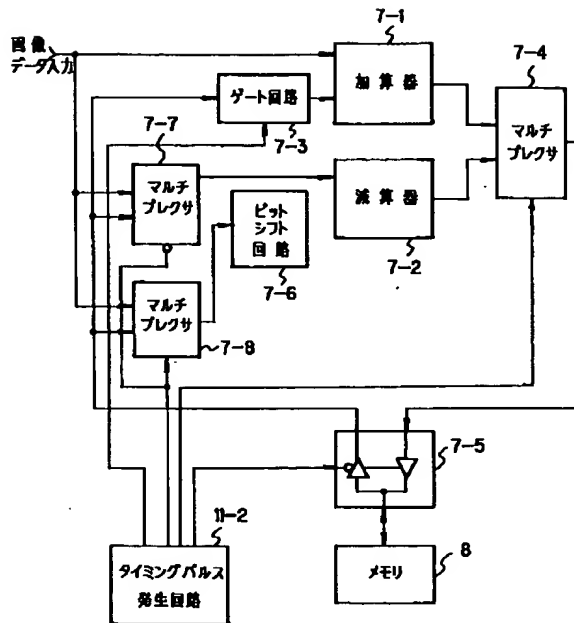
【図25】



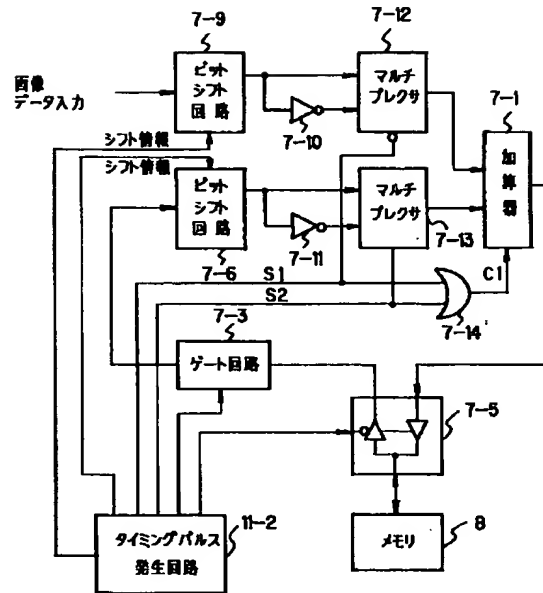
【図30】



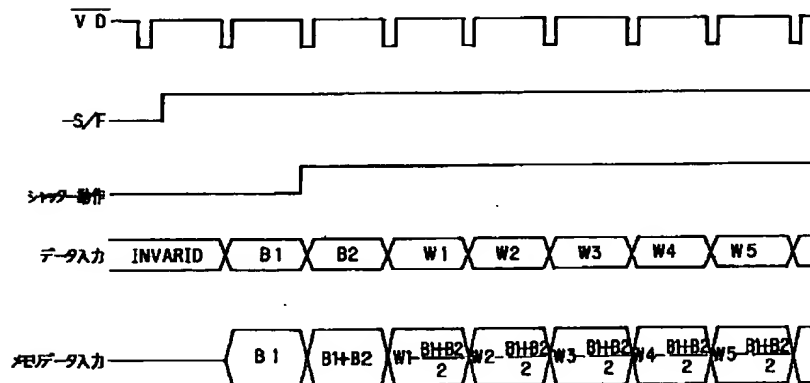
【図24】



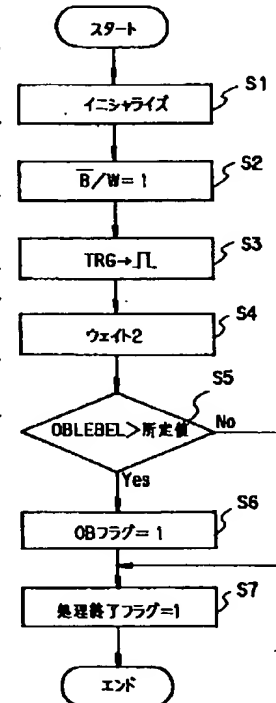
【図27】



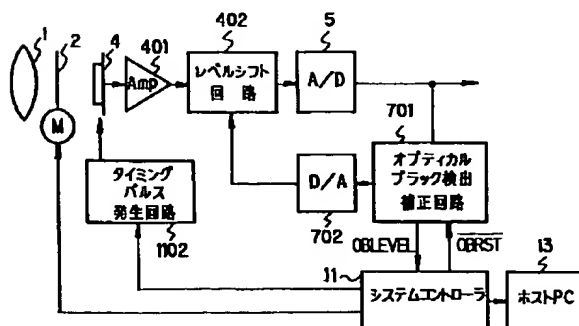
【図26】



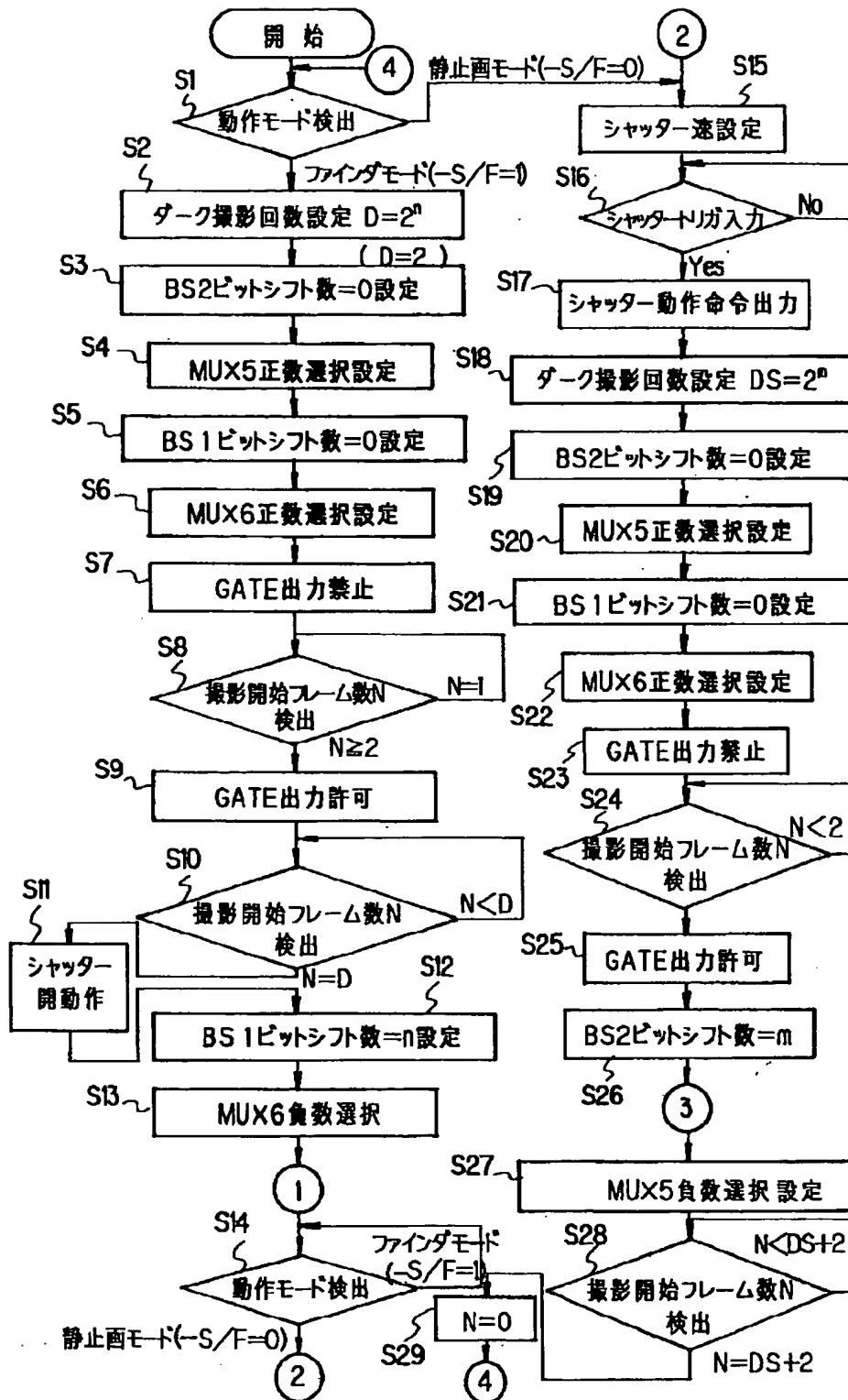
【図37】



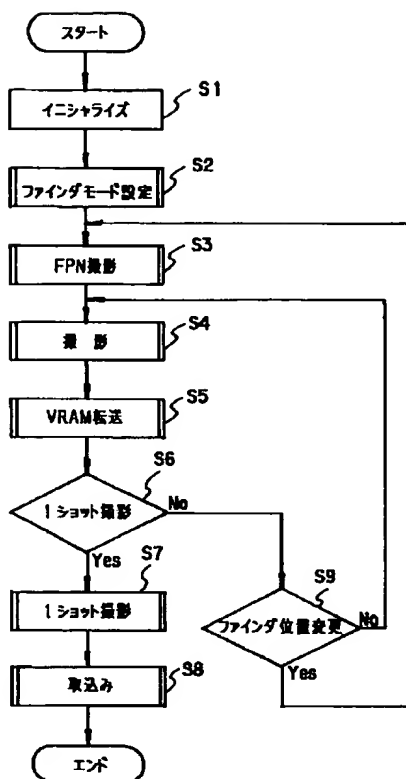
【図35】



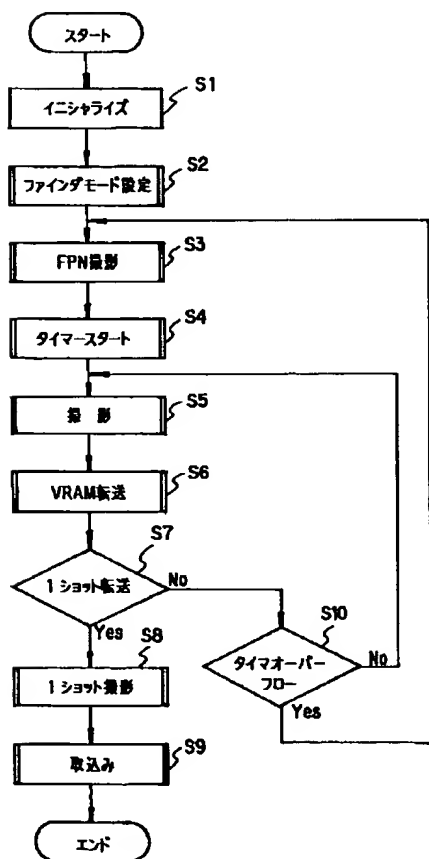
【図28】



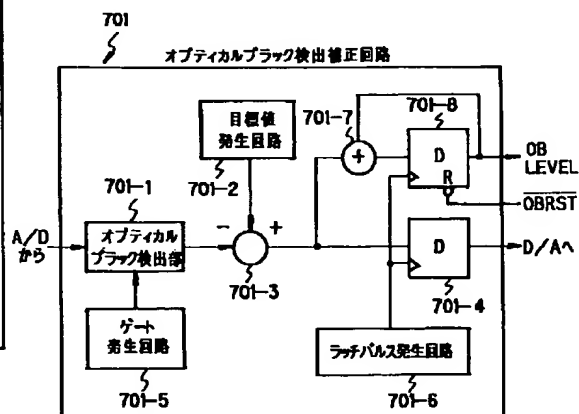
【図34】



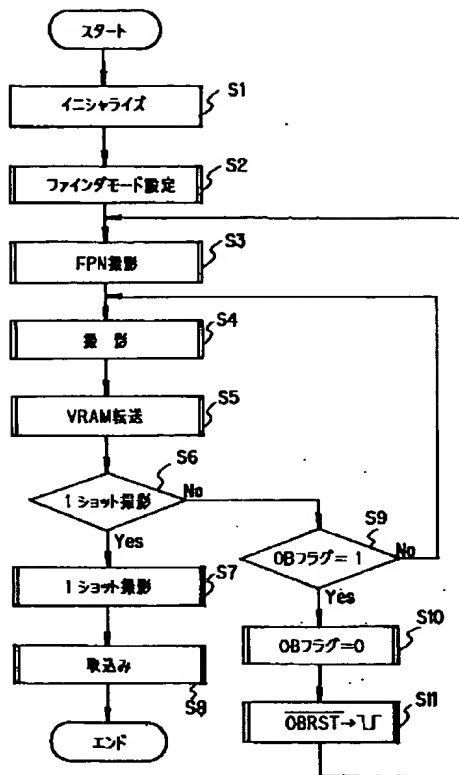
【例33】



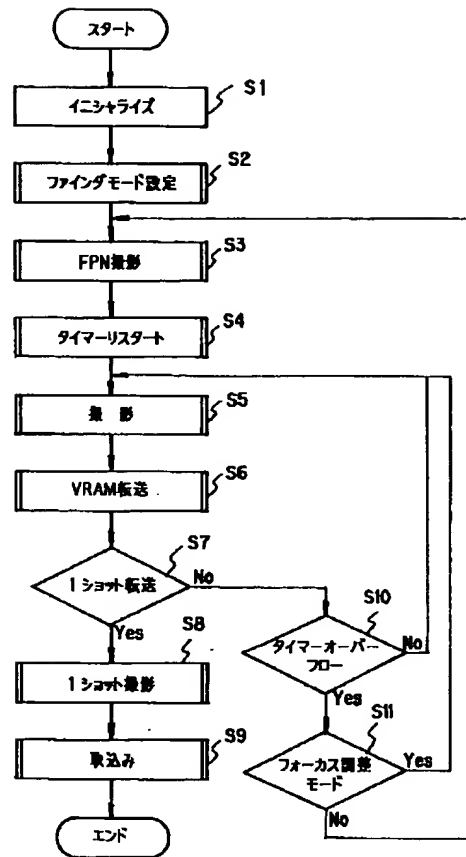
【图36】



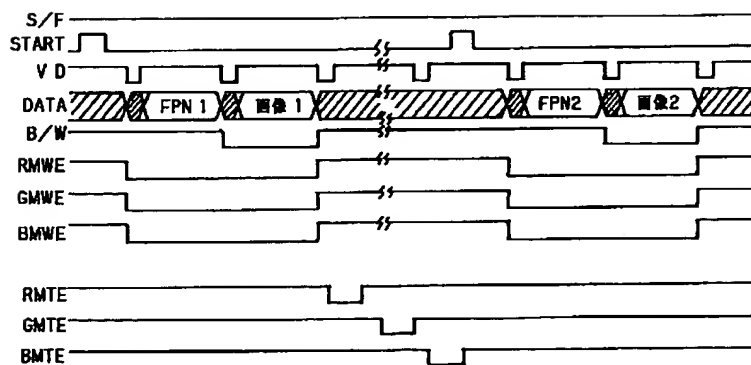
【図38】



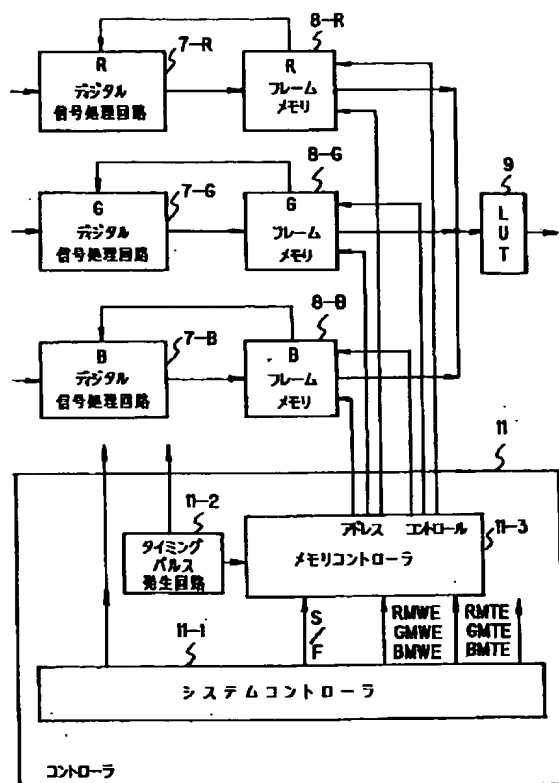
【図39】



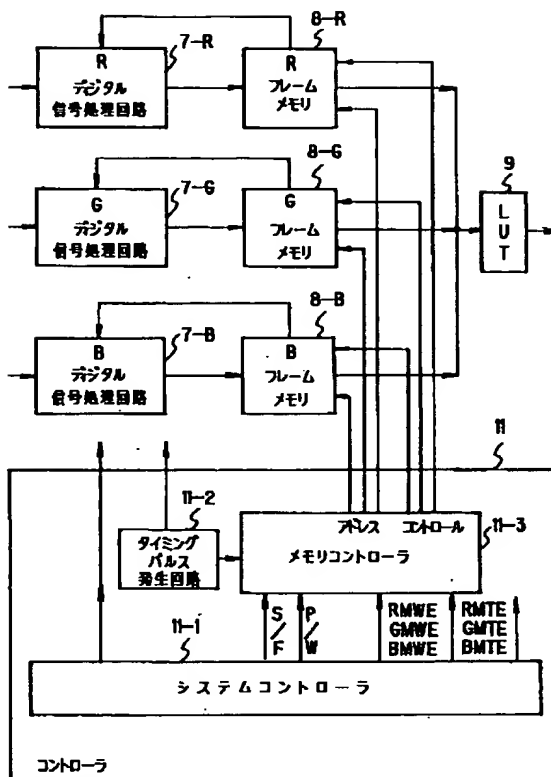
【図41】



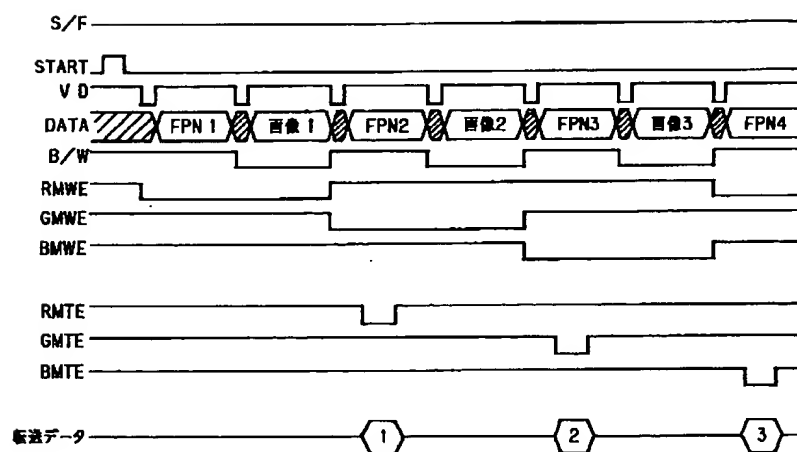
【図40】



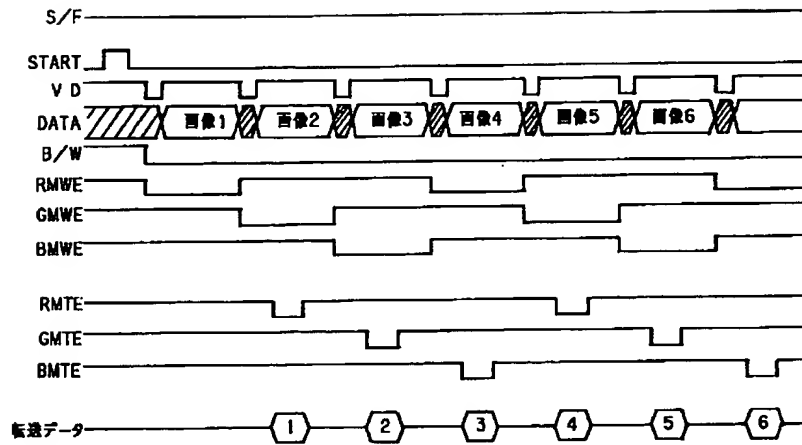
【図49】



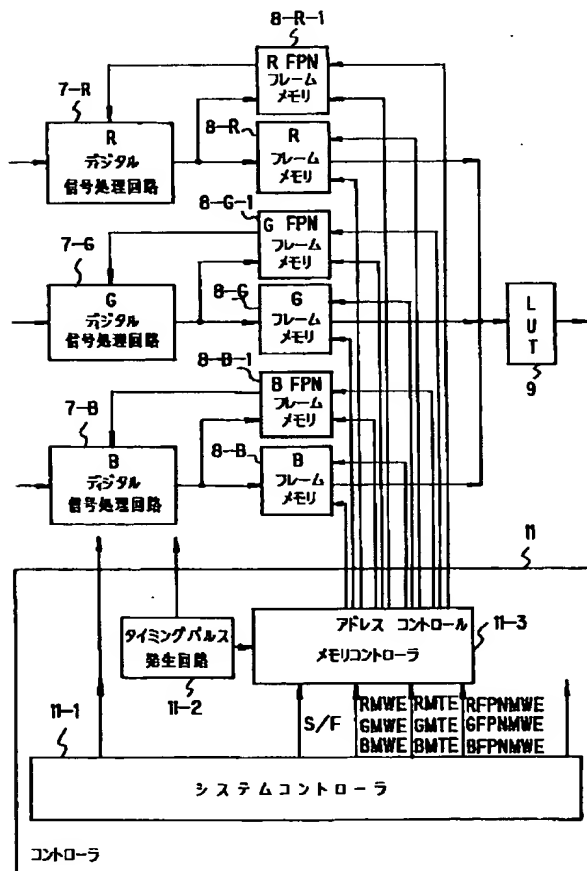
【図42】



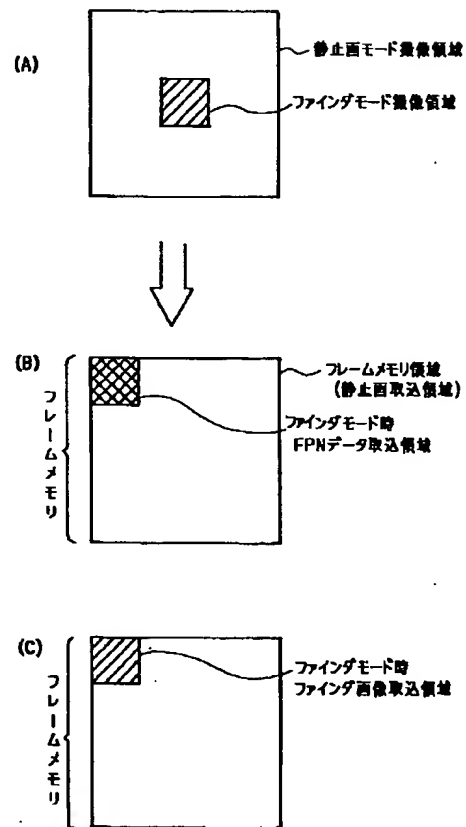
【図43】



【図44】

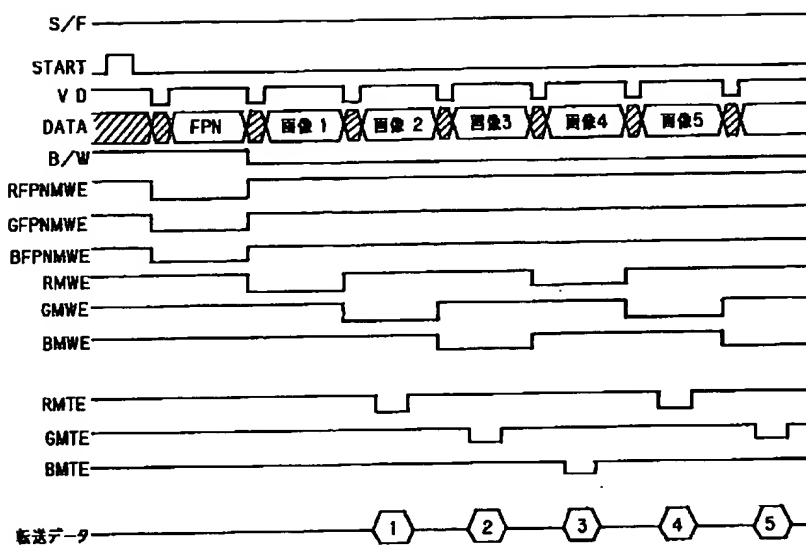


【図47】

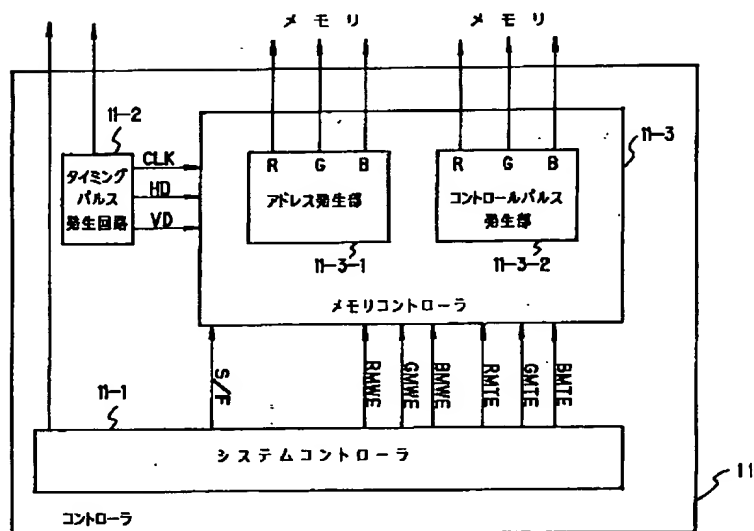




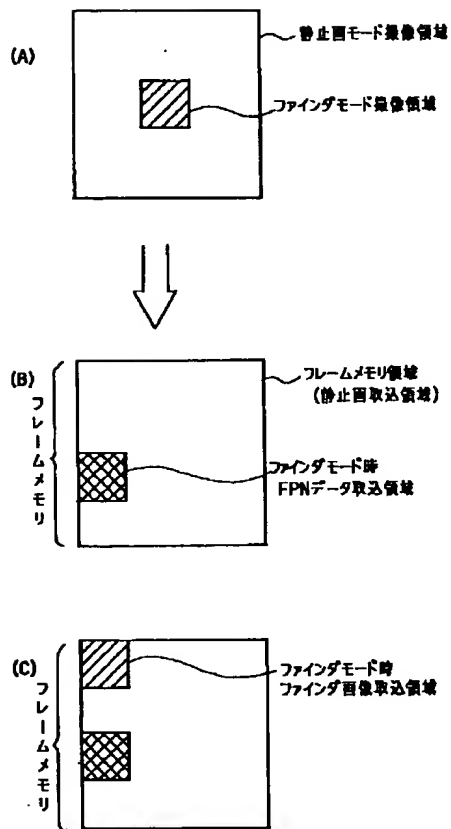
【図45】



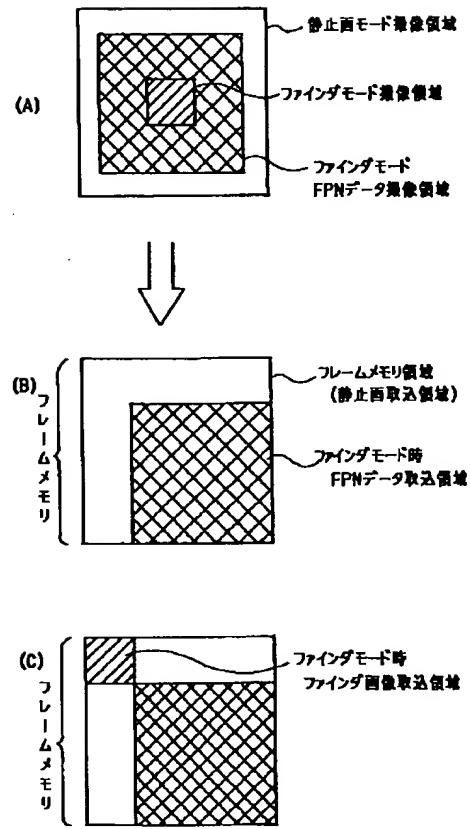
【図46】



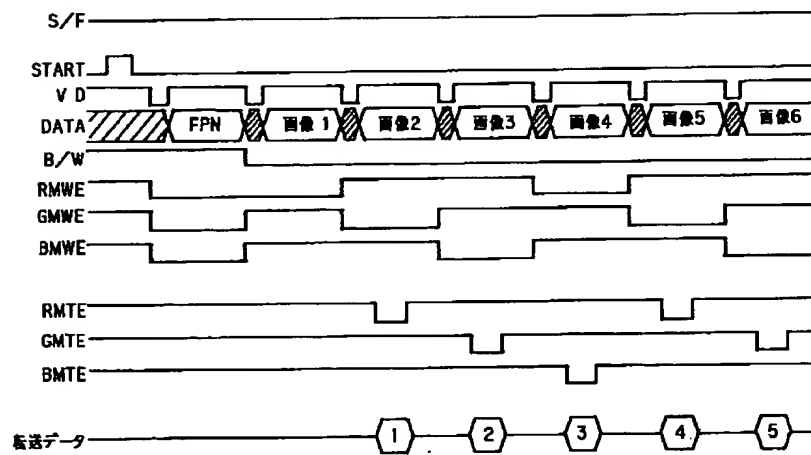
【図48】



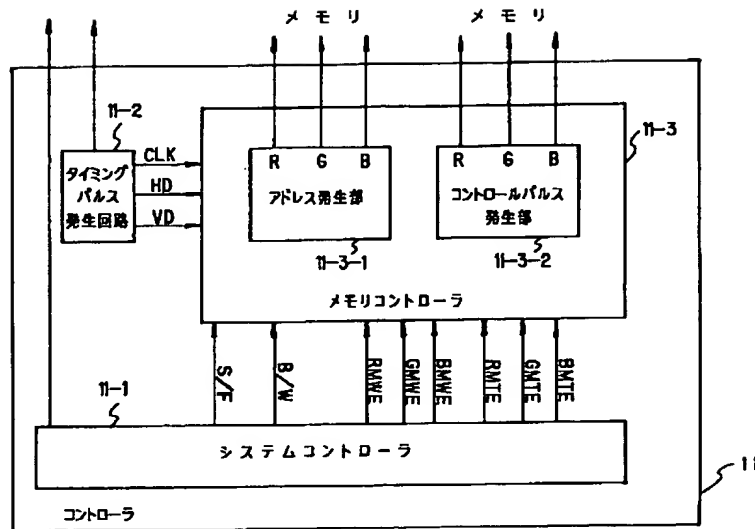
【図52】



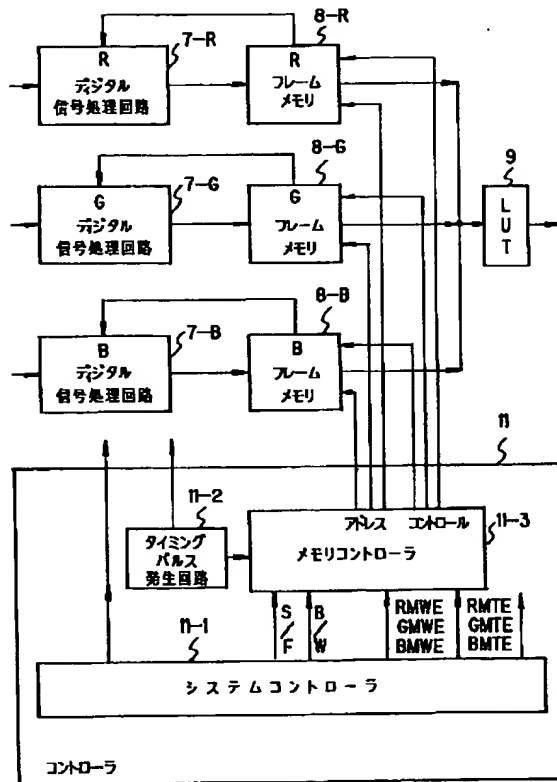
【図50】



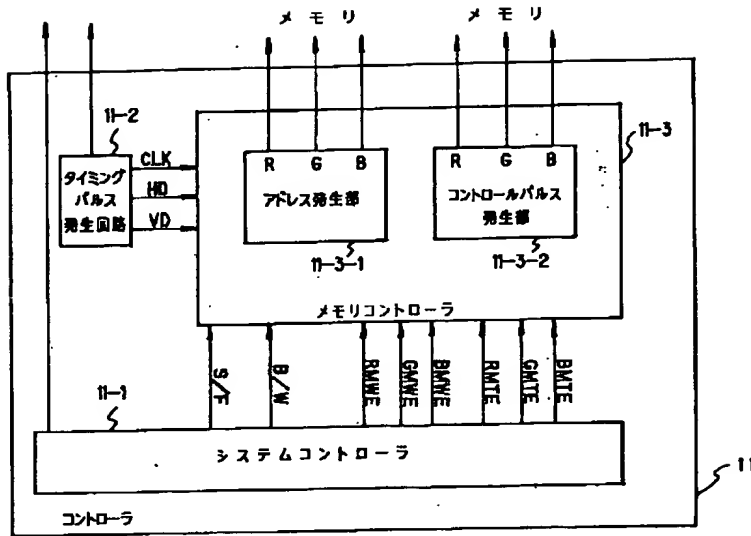
【図51】



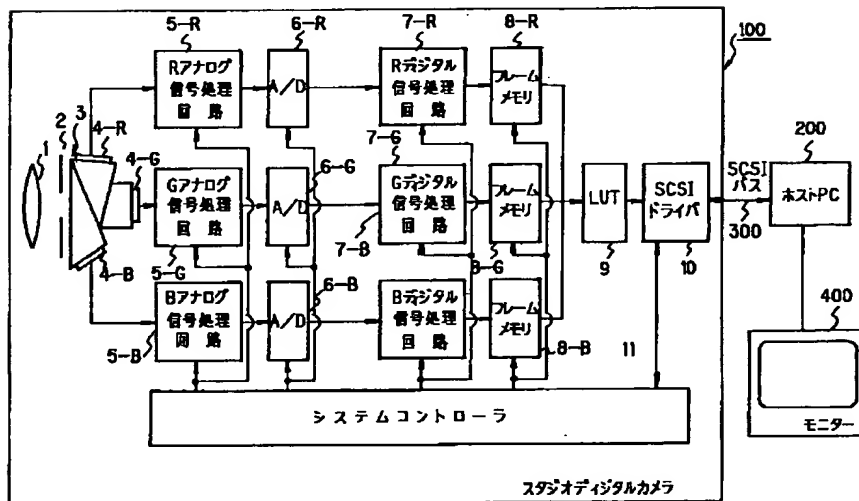
【図53】



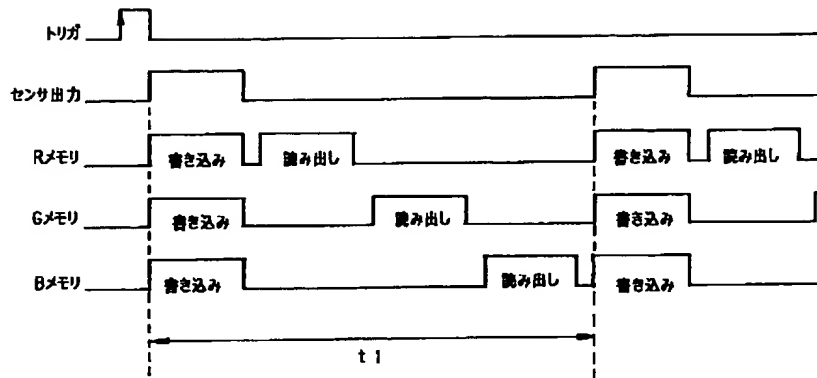
【図54】



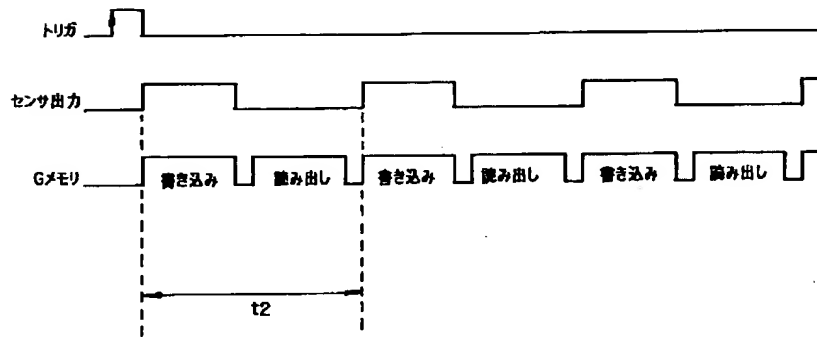
【図55】



【図56】



【図57】



フロントページの続き

(72)発明者 井上 淳  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
 ンパス光学工業株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**